



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Первый Московский государственный медицинский университет  
имени И.М. Сеченова

**В.А. Кирюшин, А.М. Большаков, Т.В. Моталова**

# ГИГИЕНА ТРУДА

Учебное пособие

*Рекомендовано ГБОУ ВПО Первый Московский  
государственный медицинский университет  
имени И.М. Сеченова в качестве учебного пособия  
для студентов учреждений высшего  
профессионального образования, обучающихся  
по специальности «Медико-профилактическое дело»  
по дисциплине «Гигиена труда»*

**Рязань, 2015**

УДК 613.6 (075.8)  
ББК 51.24я73  
К 438

Рецензент: **Боев В.М.**, д-р мед. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой общей и коммунальной гигиены ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия»

Составители: **В.А. Кирюшин**, д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой профильных гигиенических дисциплин с курсом гигиены, эпидемиологии и организации госсанэпидслужбы ФДПО ГБОУ ВПО РязГМУ им. И.П.Павлова

**А.М. Большаков**, д-р мед. наук, проф., зав. кафедрой гигиены медико-профилактического факультета ГБОУ ВПО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова

**Т.В. Моталова**, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры профильных гигиенических дисциплин с курсом гигиены, эпидемиологии и организации ФДПО ГБОУ ВПО РязГМУ им. И.П.Павлова

**Кирюшин В.А.**

**К 438** Гигиена труда: учебное пособие для студентов медико-профилактического факультета по дисциплине «Гигиена труда»/ В.А. Кирюшин, А.М. Большаков, Т.В. Моталова. – Рязань, 2014. – 262 с.: ил.

**ISBN 948-5-222-23336-8**

Данное учебное пособие разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО)/ Основной образовательной программой по специальности 060105 «Медико-профилактическое дело».

Учебное пособие содержит теоретические и практические основы санитарного законодательства, современные методы исследования факторов производственной среды, состояния здоровья и работоспособности человека. Изложены современные критерии оценки условий труда по показателям тяжести и напряженности, вредности и опасности факторов производственной среды.

Пособие предназначено для студентов медико-профилактического факультета.

**ISBN 948-5-222-23336-8**

**УДК 613.6 (075.8)  
ББК 51.24я73**

© Кирюшин В.А., Большаков А.М., Моталова Т.В., 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Список условных сокращений	4
2	Введение	5
3	Организация и проведение санитарно-эпидемиологического надзора в области гигиены труда	12
4	Физиологические методы изучения влияния трудовой деятельности на организм человека	23
5	Гигиеническая оценка условий труда по степени тяжести и напряженности трудового процесса	45
6	Производственный микроклимат. Методы и гигиенические критерии оценки	60
7	Производственная пыль. Методы контроля и оценки содержания пыли в воздухе рабочей зоны.	77
8	Производственный шум. Методика исследования и гигиеническая оценка	90
9	Производственная вибрация. Методы и гигиенические критерии оценки	109
10	Неионизирующие (электромагнитные) излучения. Гигиенические критерии условий труда	124
11	Производственное освещение. Методы исследования и гигиеническая оценка	134
12	Общая гигиеническая оценка условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса	147
13	Промышленная вентиляция. Обследование и гигиеническая оценка эффективности	161
14	Санитарно-гигиеническое обследование промышленного предприятия	173
15	Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров	194
16	Расследование и учет профессиональных заболеваний и отравлений	205
17	Методы оценки и контроля состояния здоровья работающих. Учет и анализ заболеваемости	216
18	Список литературы	229
19	Перечень законодательных, нормативных и методических документов	229

20	Приложение 1. Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса	233
21	Приложение 2. Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса	236
26	Приложение 3. Расчетные нормы температур и скорости движения воздуха при воздушном душировании	240
27	Приложение 4. Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров	241
22	Приложение 5. Расследование и учет профессиональных заболеваний и отравлений	250

### СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ:

АПФД	Аэрозоль преимущественно фиброгенного действия
ГН	Гигиенические нормативы
ГОСТ	Государственный общесоюзный стандарт
МОТ	Международная организация труда
МУ	Методические указания
МУК	Методические указания по методам контроля
НТД	Нормативно-техническая документация
ОБУВ	Ориентировочно безопасный уровень воздействия
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ПДУ	Предельно допустимый уровень
ПУБЭ	Правила устройства и безопасности эксплуатации
Р	Руководство
СанПиН	Санитарные правила и нормы
СГМ	Социально-гигиенический мониторинг
СН	Санитарные нормы
СНиП	Строительные нормы и правила
СП	Санитарные правила
ССБТ	Система стандартов безопасности труда
ТНС	Тепловая нагрузка среды
ФБУЗ	Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения
ФЗ	Федеральный закон
ЭМИ	Электромагнитное излучение

## **ВВЕДЕНИЕ**

В результате реформирования государственной санитарно-эпидемиологической службы создана Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), которой переданы функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей и потребительского рынка.

Эти обстоятельства обусловили необходимость с новых позиций изложить гигиенические требования, технологию надзорных и контролирующих функций по всем направлениям деятельности врачей-гигиенистов Управлений и федеральных бюджетных учреждений здравоохранения (ФБУЗ) Роспотребнадзора.

Учебное пособие предназначено для самостоятельной подготовки студентов 5,6 курсов медико-профилактического факультета к занятиям по дисциплине «Гигиена труда». Оно составлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, структурой основной образовательной программы специальности 060105 «Медико-профилактическое дело», руководствуясь приказом Министерства образования и науки РФ от 15.01.2007 №10 «О рецензировании учебных изданий, используемых в учебном процессе образовательных учреждений начального профессионального и дополнительного профессионального образования». Данное издание предназначено оказать помощь студентам в освоении методов оценки факторов производственной среды и трудового процесса, работоспособности и состояния здоровья работающих, для последующего заключения о реальной обстановке на предприятиях, принятия решений по ее оздоровлению и контролю за реализацией проведенных мероприятий.

Приступая к изучению данного пособия, в результате освоения таких дисциплин, как правоведение, физика, нормальная и патологическая физиология, общественное здоровье и здравоохранение, профессиональные болезни, общая гигиена, студент должен:

**Знать** – законодательные и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, применяемые в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей;

– нормативные, нормативно–технические, правовые и законодательные документы в пределах профессиональной деятельности;

– теоретические и организационные основы государственного санитарно-эпидемиологического надзора и его обеспечения;

– основные показатели, характеризующие здоровье работающего населения;

– физиологические методы оценки реакций организма на воздействие неблагоприятных производственных факторов;

– принципы гигиенического нормирования вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса; меры профилактики их вредного воздействия;

– характер действия на организм человека вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, особенности этого действия на организм женщин;

– санитарно-гигиенические методы исследования факторов производственной среды;

– цели, задачи, содержание и методы государственного санитарно–эпидемиологического надзора на производственных объектах;

**Уметь** – применять нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей в своей профессиональной деятельности;

– производить основные физические измерения факторов производственной среды;

– определить показатели и провести анализ влияния отдельных факторов промышленного производства на человека и окружающую среду;

– обследовать и оценивать эффективность санитарно-технических устройств;

– провести санитарное обследование промышленного предприятия или другого объекта промышленного профиля с целью

установления соответствия технологии, оборудования, параметров производственной среды и трудового процесса гигиеническим нормативам;

– выявлять влияние трудового процесса на здоровье и работоспособность лиц, занятых в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте и других производственных учреждениях;

– установить причины, условия возникновения профессионального заболевания путем проведения специального санитарно-эпидемиологического расследования (выявить причинно-следственные связи между состоянием здоровья работников и условиями труда);

– давать ретроспективную оценку уровня, структуры, динамики заболеваемости рабочих и прогнозировать здоровье работающих;

– осуществлять контроль за организацией и проведением профилактических медицинских осмотров, выполнением мероприятий по результатам осмотров;

– разработать оздоровительные рекомендации по улучшению условий труда и отдыха работающих, профилактике производственно-обусловленной и профессиональной заболеваемости;

***Владеть*** – навыками работы с нормативной, нормативно-технической, законодательной и правовой документацией в пределах профессиональной деятельности;

– методами санитарно-гигиенического контроля условий труда при различных видах трудовой деятельности;

– методами физиологических исследований реакций организма в период трудового процесса;

– техникой обработки материалов лабораторных и инструментальных исследований и методикой анализа показателей;

– методикой сбора, обработки и анализа данных о факторах производственной среды и информации о состоянии здоровья работающего населения;

– методами предупреждения воздействия вредных факторов производственной среды на организм человека;

## *Динамика формирования компетенций*

Разделы содержания	Код компетенции	Содержание компетенции или ее элементов	Средства и технологии оценивания компетенции в соответствии с рабочей программой дисциплины
<p>Организация и проведение санитарно-эпидемиологического надзора в области гигиены труда</p>	ОК-1	<p>способность к научному анализу социально значимых проблем и процессов, политических событий и тенденций, способность к восприятию и адекватной интерпретации общественно значимой социологической информации, использованию социологических знаний в профессиональной и общественной деятельности</p>	<p>Вербальное общение на социально-культурные темы. Творческие задания</p>
	ПК-13	<p>способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических обследований, исследований, испытаний и гигиенических и иных видов оценок работ и услуг в целях установления и предотвращения вредного воздействия факторов среды обитания на человека, соответствия установленным требованиям</p>	<p>Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование</p>
	ПК-23	<p>способность и готовность к работе с учебной, научной, нормативной и справочной литературой, проведению поиска информации для решения профессиональных задач</p>	<p>Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование</p>
<p>Физиологические методы изучения влияния трудовой деятельности на организм человека Гигиеническая оценка условий труда</p>	ОК-2	<p>владение письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, знание одного иностранного языка как средства делового общения, умение вести дискуссии и полемики, способность и готовность к подготовке и редактирова-</p>	<p>Творческие задания</p>



<p>по степени тяжести и напряженности трудового процесса</p> <p>Производственный микроклимат. Методы и гигиенические критерии оценки</p> <p>Производственная пыль. Методы контроля и оценки содержания пыли в воздухе рабочей зоны.</p> <p>Производственный шум. Методика исследования и гигиеническая оценка</p> <p>Производственная вибрация. Методы и гигиенические критерии оценки</p> <p>Неионизирующие (электромагнитные) излучения. Гигиенические критерии условий труда</p> <p>Общая гигиеническая оценка условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса</p> <p>Санитарно-гигиеническое обследование промышленного предприятия</p>		нию текстов профессионального и социально значимого содержания	
	ПК-5	владение компьютерной техникой, медико-технической аппаратурой, готовностью к работе с информацией, полученной из различных источников, к применению современных информационных технологий для решения профессиональных задач	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения - опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-6	способность и готовность к изучению и оценке факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-13	способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических обследований, исследований, испытаний и гигиенических и иных видов оценок работ и услуг в целях установления и предотвращения вредного воздействия факторов среды обитания на человека, соответствия (несоответствия) установленным требованиям	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-17	способность и готовность к определению степени воздействия на организм работника вредных факторов, расследованию причин профессиональных заболеваний и отравлений	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-33	способность и готовность к интерпретации результатов	Интерактивная технология - групповое об-

		гигиенических исследований, к пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику	суждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
<p>Производственное освещение. Методы исследования и гигиеническая оценка</p> <p>Промышленная вентиляция. Обследование и гигиеническая оценка эффективности</p>	ПК-13	способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических обследований, исследований, испытаний и гигиенических и иных видов оценок работ и услуг в целях установления и предотвращения вредного воздействия факторов среды обитания на человека, соответствия (несоответствия) установленным требованиям	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-23	способность и готовность к работе с учебной, научной, нормативной и справочной литературой, проведению поиска информации для решения профессиональных задач	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-33	способность и готовность к интерпретации результатов гигиенических исследований, к пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
<p>Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров</p>	ОК-1	способность к научному анализу социально значимых проблем и процессов, политических событий и тенденций, способность к восприятию и адекватной интерпретации общественно значимой	Вербальное общение на социально-культурные темы. Творческие задания

<p>Расследование и учет профессиональных заболеваний и отравлений</p> <p>Методы оценки и контроля состояния здоровья работающих. Учет и анализ заболеваемости</p>		социологической информации, использованию социологических знаний в профессиональной и общественной деятельности	
	ПК-6	способность и готовность к изучению и оценке факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-9	способность и готовность к прогнозированию опасности для здоровья, причиной которых могут стать используемые трудовые и производственные процессы, технологическое оборудование, и определению рекомендаций по их планированию и проектированию, распознаванию и интерпретации появления в производственной среде химических, физических и биологических и иных факторов среды обитания человека, которые могут повлиять на здоровье и самочувствие работников	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование
	ПК-23	способность и готовность к работе с учебной, научной, нормативной и справочной литературой, проведению поиска информации для решения профессиональных задач	Интерактивная технология - групповое обсуждение, анализ конкретной ситуации, дискуссия/вопрос-ответ, лекция-визуализация Традиционные формы обучения- опрос с элементами беседы, тестирование

Авторы с искренней признательностью и благодарностью примут все замечания и предложения, направленные на улучшение учебного пособия.

## **Организация и проведение санитарно – эпидемиологического надзора в области гигиены труда**

В целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации осуществляется Государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор в Российской Федерации, является Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и ее территориальные органы.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека образована в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 9 марта 2004 года № 314 «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти». Ей переданы функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей и потребительского рынка.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека находится в ведении Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека возглавляет руководитель, назначаемый на должность Правительством Российской Федерации. Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека является главным государственным санитарным врачом Российской Федерации. Он несет персональную ответственность за осуществление возложенных на Службу функций.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека осуществляет свою деятельность непосредственно и через свои территориальные органы во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и иными организациями.

Управления Роспотребнадзора осуществляют взаимодействие с Центрами гигиены и эпидемиологии и их филиалами по вопросам:

- государственного надзора и контроля за исполнением требований законодательства Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в сфере защиты прав потребителей;

- предупреждения вредного воздействия на человека факторов среды обитания;

- профилактики инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) населения;

- профессионального и иного обеспечения деятельности учреждений Роспотребнадзор.

Законодательство в области прав потребителей и санитарно-эпидемиологического благополучия человека состоит из нормативных актов, общее количество которых составляет свыше пятисот.

Для специалистов по медицине труда, помимо этого важными также являются законодательные документы различных ведомств, и, прежде всего постановление Правительства Российской Федерации «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» от 23.05.2000 г. № 399. Система нормативных правовых актов состоит из межотраслевых и отраслевых правил, типовых инструкций по охране труда, строительных и санитарных норм и правил, правил и инструкций по безопасности, правил устройства и безопасной эксплуатации, свода правил по проектированию и строительству, гигиенических нормативов и государственных стандартов безопасности труда.

Государственные нормативные требования охраны труда утверждаются сроком на 5 лет и могут быть продлены не более чем на два срока. Решение о продлении срока действия государственных нормативных требований охраны труда, либо об их досрочной отмене, может быть принято не позднее, чем за 9 месяцев до окончания срока действия.

На территории РФ действуют санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы, утвержденные бывшим Минздравом

СССР, в части, не противоречащей санитарному законодательству РФ, а также бывшим Госкомсанэпиднадзором России. Указанные документы действительны впредь до отмены, либо принятия новых нормативных актов взамен существующих.

При изменении законодательства об охране труда, при внедрении новой техники и технологий, а также по результатам анализа производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий и катастроф государственные нормативные требования охраны труда подлежат пересмотру независимо от установленного срока их действия.

К нормативно-правовым актам, устанавливающим санитарно-эпидемиологические требования, относятся:

*санитарные правила (СП)* - нормативно-правовой акт, устанавливающий гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, профилактике заболеваний человека, благоприятных условий его проживания, труда, быта, отдыха, обучения и питания, а также сохранения и укрепления его здоровья;

*санитарные нормы (СН)* - нормативно-правовой акт, устанавливающий оптимальные и предельно допустимые уровни влияния комплекса факторов среды обитания человека на его организм;

*гигиенические нормативы (ГН)* - нормативно-правовой акт, устанавливающий гигиенические и эпидемиологические критерии безопасности и безвредности отдельных факторов среды обитания человека для его здоровья;

*санитарные правила и нормы (СанПиН)* - нормативно-правовой акт, объединяющий требования отдельных санитарных правил, норм и гигиенических нормативов.

К методическим документам относятся:

*руководство (Р)* – свод обязательных к исполнению руководящих, распорядительных и методических документов по вопросам организации Госсанэпиднадзора, санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования, выполнения требований санитарного законодательства РФ;

*методические указания (МУ)* – документы, устанавливающие обязательные к исполнению требования по организации и

проведению Госсанэпиднадзора, регламентации деятельности в системе санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования;

*методические указания по методам контроля (МУК)* – документы, содержащие обязательные для исполнения требования к методам контроля и методикам качественного и количественного определения химических, биологических и физических факторов среды обитания человека, оказывающих или могущих оказать опасное и вредное влияние на здоровье человека.

В 1993 г. разработан классификатор нормативных и методических документов с целью унификации и систематизации документов по основным направлениям санитарно-гигиенического и эпидемиологического нормирования. Все документы, утвержденные Департаментом Госсанэпиднадзора МЗ РФ, разбиты на пять разделов: общие вопросы, гигиена, эпидемиология, методы контроля, государственная санитарно-эпидемиологическая служба России.

Разделы разбиты на группы и подгруппы. Так в разделе 2 "Гигиена" выделена группа нормативных документов 2.2 "Гигиена труда", которая имеет несколько подгрупп:

2.2.1. Проектирование, строительство, реконструкция и эксплуатация предприятий (СанПиН 2.2.1.1312-03 «Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»);

2.2.2. Технологические процессы, сырье, материалы и оборудование, рабочий инструмент (СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организация работ», СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы»);

2.2.3. Предприятия отдельных отраслей промышленности, сельского хозяйства, связи (СанПиН 2.2.3.1385-03 «Гигиенические требования к предприятиям производства строительных материалов и конструкций», СанПиН 2.2.3.570-96 «Гигиенические требования к предприятиям угольной промышленности и органи-

зация работ»);

2.2.4. Физические факторы производственной среды (СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»);

2.2.5. Химические факторы производственной среды (ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны», ГН 2.2.5.1314-03 «Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»);

2.2.6. Биологические факторы производственной среды (ГН 2.2.6.2178-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны»);

2.2.7. Физиология труда и эргономика (Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса», Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки»);

2.2.8. Средства коллективной и индивидуальной защиты (СанПиН 2.2.8.49-03 «Средства индивидуальной защиты кожных покровов персонала радиационно-опасных производств», СанПиН 2.2.8.47-03 «Костюмы изолирующие, для защиты от радиоактивных и химически токсичных веществ»);

2.2.9. Состояние здоровья работающих в связи с состоянием производственной среды (СанПиН 2.2.0.555-96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин»).

Также специалистами по медицине труда часто применяются документы раздела 2 группы 5 (гигиена и эпидемиология на транспорте) и раздела 4 (методы контроля).

Группа 2.5. состоит из следующих подгрупп: 2.5.1. Воздушный транспорт; 2.5.2. Водный транспорт; 2.5.3. Автомобильный транспорт; 2.5.4. Железнодорожный транспорт.

Раздел 4 «Методы контроля» разбит на следующие группы: 4.1. Химические факторы; 4.2. Биологические и микробиологические факторы; 4.3. Физические факторы; 4.4. Общие вопросы по методам контроля.



При надзоре за условиями труда специалисты по медицине труда нередко используют документы Госстандарта, и прежде всего стандарты системы безопасности труда (ССБТ). Данная система ГОСТов обозначается цифрой 12 и включает в себя стандарты пяти классификаций с шифрами подсистемы 0, 1,2, 3, 4:

12.0 Организационно-методические стандарты, раскрывают структуру системы, определяют ее основные положения, вводят основные термины и определения, используемые в ССБТ, а также устанавливают перечень и характер действия различных видов опасностей (ГОСТ 12.0.002-74 «ССБТ, Основные понятия. Термины и определения»).

12.1 Государственные стандарты общих требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов (ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»).

12.2 Стандарты на общие требования безопасности к производственному оборудованию, машинам, технике (ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»).

12.3 Стандарты на общие требования безопасности к производственным процессам и отдельным видам работ (ГОСТ 12.3.004-75 «ССБТ. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности»).

12.4 Стандарты на качество и технические требования к средствам, обеспечивающим безопасность труда (ГОСТ 12.4.051-87 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические условия»).

Сводом основных нормативных требований и положений, регламентирующих проектирование и строительство во всех отраслях, являются строительные нормы и правила (СНиП). Строительные нормы и правила разделены на 6 частей:

- 1) организация управления и экономика;
- 2) нормы проектирования;
- 3) организация, производство и приемка работ;
- 4) сметные нормы;
- 5) нормы затрат материальных и трудовых ресурсов;
- 6) эксплуатация и ремонт зданий.

Каждая из частей делится на группы документов. Специалисты по медицине труда чаще всего в своей работе применяют документы 2-й части, иногда 1-й, 3-й, 6-й частей. СНиП II-89-80\* «Генеральные планы промышленных предприятий», СНиП 2.09.04-87\* «Административные и бытовые здания», СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

Полезными для специалистов по медицине труда являются Правила безопасности (ПБ), Правила устройства и безопасности эксплуатации (ПУБЭ), инструкции по безопасности (ИБ), правила по охране труда межотраслевые (ПОТ М) и отраслевые (ПОТ О), типовые отраслевые инструкции по охране труда (ТОИ).

Перечисленные документы могут касаться отрасли производства, технологического процесса, оборудования и др. в широком аспекте – условия труда, предложения по улучшению условий труда и разработке оздоровительных мероприятий, вопросы охраны окружающей среды.

Переход к рыночным отношениям, подготовка к вступлению России во Всемирную торговую организацию (ВТО) явились причиной изменения сложившейся системы санитарного нормирования. Новым в нормативно-правовом регулировании явилось принятие Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Этот Закон регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продуктам, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации; оценке соответствия; а также разработке, принятии, применении и исполнению на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг.

**Техническое регулирование** – правовое регулирование отношений в области установления, применения исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации; а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуа-

тации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

*Технический регламент* - документ, который принят международным договором РФ, ратифицированный в установленном порядке или федеральным законом, или Указом Президента РФ и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования. Технические регламенты должны в будущем заменить подзаконные нормативные акты, санитарные, строительные и другие правила и нормы. На переходный период, до принятия технических регламентов продолжают действовать утвержденные санитарные нормы и правила, гигиенические нормативы и прочие нормативные документы в частях, соответствующим целям:

- защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в Российской Федерации.

2. Структура аппарата Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

3. Служебный распорядок Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

4. Структура Федерального государственного учреждения здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии».

5. Структура территориальных органов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

6. Организация деятельности территориальных органов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

7. Структура Федеральных государственных учреждений здравоохранения (ФГУЗ) – центров гигиены и эпидемиологии.

8. Основные направления деятельности Федеральных государственных учреждений здравоохранения – центров гигиены и эпидемиологии.

9. Порядок взаимодействия территориальных органов Роспотребнадзора с ФГУЗ центрами гигиены и эпидемиологии.

10. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Понятие о вредных и опасных производственных факторах, их классификация.

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

### **1. СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОГО САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА**

1) федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор в Российской Федерации

2) территориальные органы, созданные в установленном законодательством Российской Федерации порядке для осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора

3) государственные научно-исследовательские и иные учреждения, осуществляющие свою деятельность в целях обеспечения государственного санитарно-эпидемиологического надзора

### **3. ОБЯЗАННОСТИ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ**

1) рассмотрение обращений граждан и юридических лиц по вопросам санэпидблагополучия

2) соблюдение государственной и врачебной тайны в отношении информации, ставшей известной при выполнении служебных обязанностей

3) консультирование юридических лиц и граждан по вопросам обеспечения санэпидблагополучия

4) осуществление деятельности во взаимодействии с органами власти

5) осуществление производственного контроля при обращении юридических лиц

#### 4. НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ О САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМ НОРМИРОВАНИИ

- 1) санитарные правила (СП)
- 2) санитарные нормы (СН)
- 3) методические указания (МУ)
- 4) гигиенические нормативы (ГН)
- 5) санитарные правила и нормы (СанПиН)

#### 5. ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ВЫДАЧУ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАКЛЮЧЕНИЙ

- 1) на виды деятельности (работы, услуги);
- 2) на продукцию;
- 3) на проектную документацию;
- 4) на технико-экономическую документацию.

#### 6. ДОКУМЕНТЫ БЕЗ УКАЗАНИЯ КОНКРЕТНОЙ ДАТЫ ИСПОЛНЕНИЯ, НО С НОМЕРАМИ СЛЕДУЮЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ПОДЛЕЖАТ ИСПОЛНЕНИЮ В СЛЕДУЮЩИЕ СРОКИ

- 1) «срочно» - 3 дня
- 2) «оперативно» - 10 дней
- 3) «срочно» - 7 дней
- 4) «оперативно» - 14 дней

#### 7. НОРМАТИВНЫЙ АКТ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ САНИТАРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, УКАЗЫВАЕТСЯ В ПРОТОКОЛЕ:

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) в отдельных случаях.

#### 8. АДМИНИСТРАТИВНОЕ ДЕЛО О НАРУШЕНИИ САНИТАРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА МОЖЕТ РАССМАТРИВАТЬСЯ

- 1) в учреждении Госсанэпиднадзора
- 2) в трудовом коллективе

3) в органах местного самоуправления

**9. ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ НАРУШЕНИЯ САНИТАРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ДОЛЖНОСТНЫЕ ЛИЦА ИМЕЮТ ПРАВО ДАВАТЬ ПРЕДПИСАНИЯ**

1) об устранении выявленных нарушений санитарных правил

2) о проведении дополнительных санитарно-противоэпидемических мероприятий

3) о проведении лабораторного обследования граждан, контактировавших с больными инфекционными заболеваниями

4) о выполнении работ по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в очагах инфекционных заболеваний

**10. ДЕЙСТВИЯ (БЕЗДЕЙСТВИЕ) ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР, МОГУТ БЫТЬ ОБЖАЛОВАНЫ**

1) в вышестоящий орган государственного санитарно-эпидемиологического надзора

2) главному государственному санитарному врачу

3) в суде

**Правильные ответы**

1 – 1, 2, 3; 3 – 1, 2, 4; 4 – 1, 2, 4, 5; 5 – 1, 2, 3; 6 – 1, 2; 7 – 2; 8 – 1, 2; 9 – 1, 2, 3, 4; 10 – 1, 2, 3.

## **Физиологические методы изучения влияния трудовой деятельности на организм человека**

Изучение условий труда работающих, наряду с оценкой состояния производственной среды и трудового процесса должно включать оценку состояния организма в динамике рабочих смен, недели, месяца, года.

Физиологические исследования на предприятиях проводятся при определении функциональных сдвигов в органах и системах организма работающих, для оценки уровня работоспособности в динамике рабочего дня, степени утомления, а также при разработке рациональных режимов труда и отдыха и оценке эффективности оздоровительных мероприятий.

После изучения технологического процесса и ознакомления с производственным участком отбирается группа рабочих для проведения физиологических исследований. Для получения достоверных данных она должна быть не менее 10 – 12 человек.

Выбранные лица должны составлять однородную группу испытуемых:

- по полу (ж, м);
- по возрасту (20-29, 30-39, 40-49 лет и т.д.);
- по стажу (до 4, 5-9, 10-15 лет и более);
- по профессии;
- быть практически здоровыми.

Желательно не включать в группу лиц, которые проработали после отпуска меньше месяца.

Продолжительность исследования должна составлять не менее 2 недель. При проведении работ на открытом воздухе, исследования необходимо проводить дважды в год — в теплый и холодный периоды года.

Кратность исследования в течение рабочей смены должна соответствовать периодам работоспособности (вработываемость, высокая работоспособность, утомление), т.е. изучаемые физиологические функции следует определять не менее пяти раз:

- перед началом рабочей смены;
- через 2-3 часа работы;
- перед обеденным перерывом;

- через 10-20 мин после него;
- за 20-30 мин до окончания рабочего дня.

Если же по условиям производства 5-кратные исследования проводить невозможно, то следует ограничиться первыми двумя и последним исследованиями.

Выбор методик физиологических исследований, определяется характером трудовой деятельности, ведущими производственными факторами и вредностями. Важными из них являются методики для изучения:

- центральной нервной системы – определение устойчивости внимания, исследование работоспособности двигательных анализаторов, определение сенсомоторных реакций;

- сердечно-сосудистой системы – контроль пульса и артериального давления;

- дыхательной системы – частота дыхания, объем легочной вентиляции;

- нервно-мышечного аппарата – динамометрия, треморометрия;

- исследование функции анализаторов (зрительного, слухового, кожного, обонятельного).

Выбор методик определяется наибольшей их адекватностью сдвигам, которые ожидаются в организме рабочих при выполнении работы (физической, умственной). Принято исследовать не менее трех функциональных систем, например центральную нервную, сердечно-сосудистую и нервно-мышечную.

При этом методики исследования должны быть достаточно информативными, простыми в выполнении и минимально отвлекать исследуемого от работы.

Если методика исследования связана с отрывом рабочего от трудового процесса, то одновременно следует использовать не более 2-3 методик, причем время, затрачиваемое на каждую из них не должно превышать 2-3 мин. Таким образом, одноразовое отвлечение рабочего будет занимать 5-7 мин. Если по условиям исследования нужно применять большее число методик, то можно чередовать их по дням исследований.

Перед проведением исследований, на производстве необходимо ознакомить работающих с целью исследования, провести



инструктаж, а в некоторых случаях – тренировку по используемым тестам.

Физиологические исследования часто сопровождаются социологическими – анкетирование рабочих с целью выяснения их отношения к работе, режиму труда и отдыха, условиям труда, а также выявления лиц, предъявляющих жалобы на усталость, утомление, плохое самочувствие в период работы и т.д.

Обязательным компонентом физиологических исследований является хронометраж трудового процесса, рабочих операций в течение смены.

Метод хронометража, т. е. установление длительности выполнения отдельных рабочих операций, позволяет выявить изменения работоспособности. Так, постепенное увеличение времени, затрачиваемого на определенную операцию, может свидетельствовать о наступлении утомления.

Метод хронометражных наблюдений на производстве применяется для оценки трудового процесса (режим труда, ритм работы, темп выполнения отдельных операций), выявления возможного влияния условий труда на функциональное состояние организма.

Перед проведением наблюдений необходимо ознакомиться с технологическим процессом, характером каждой рабочей операции (элементов), особенностями условий труда. Составляется схема последовательности изучаемых операций, для чего изучаемый трудовой процесс следует правильно разделить на отдельные операции или их элементы.

Хронометражные исследования проводятся при помощи секундомера по текущему времени, т.е. не останавливая стрелку, а лишь отмечая время окончания каждого элемента рабочего процесса, каждой операции. С помощью хронометража можно вывести следующие данные:

- среднюю продолжительность отдельных операций в течение рабочего дня, выявляя её зависимость от времени смены, режима труда, ритма работы;

- время, затрачиваемое на выполнение основных и вспомогательных операций, простои и ремонт оборудования, исправление брака, личные и производственные отвлечения, что характеризует условия и организацию труда;

- среднюю производительность;
- плотность (загруженность) рабочего дня.

Загруженность рабочего дня считается малой, если сумма времени затрачиваемого на рабочие операции, вспомогательные работы и производственные отвлечения, занимает менее 75% от общего времени рабочей смены, достаточной 75 – 85%, интенсивной 86 – 95%, очень интенсивной – превышает 95%.

Результаты хронометража оформляются в виде таблицы или в графической форме.

### Карта хронометражных наблюдений

Предприятие \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_

Профессия \_\_\_\_\_

Краткое описание выполняемых операций \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Время наблюдения: начало \_\_\_\_\_ конец \_\_\_\_\_

Данные хронометражных исследований:

Выполняемая операция	Время начала	Время окончания	Продолжительность
...			

Результаты хронометражных расчетов:

Рабочие операции	Вспомогательные операции	Простои	Отвлечения	
			производственные	личные
В минутах и секундах				
В процентах от общего времени смены				

## Методы исследования центральной нервной системы.

### *Определение зрительно (слухо)- моторной реакции*

Определение скрытого времени реакции (латентного периода рефлексов) служит одним из показателей функционального состояния нервно-мышечного аппарата при развивающемся утомлении в результате выполнения мышечной или умственной работы.

Время скрытой реакции (латентный период) на свет, как правило, больше такового на звук. При развивающемся утомлении в результате выполнения мышечной или умственной работы время реакции (латентный период) удлиняется. Реакция считается существенно измененной, если разность показателей, превышает 0,02 с.

### *Исследование устойчивости внимания методом отыскивания чисел.*

1	16	15	1	19	18	4
23	9	12	24	12	10	3
20	14	17	3	5	7	10
2	20	4	25	21	23	13
9	11	22	14	2	7	24
8	6	5	11	17	8	18
21	16	15	22	13	19	6

Методика отыскивания чисел применяется для оценки способности переключения внимания. На специальном бланке из 49 клеток в случайном порядке отпечатаны черным цветом числа от 1 до 25 и красным – от 1 до 24. Обследуемый называет, показывая, вначале в возрастающем порядке все черные числа, а затем в убывающем порядке красные. При времени выполнения задания менее 2 мин можно говорить о хорошем качестве внимания, свыше 3 минут о недостаточном уровне переключаемости внимания.

Для более точной оценки может применяться метод отыскивания чисел с переключением и распределением внимания – исследуемый должен находить черные и красные числа, попеременно называя сначала одно черное, затем одно красное. Черные числа следует отыскивать в возрастающем, а красные – в убывающем порядке.

**Метод корректурных исследований при помощи таблиц.**

Корректурные таблицы применяются для исследования произвольного внимания и для оценки темпа психомоторной деятельности, работоспособности и устойчивости к монотонной деятельности, требующей постоянного сосредоточения внимания.

Обследование проводится с помощью различных корректурных таблиц, составленных из букв, цифр (таблицы В.Я. Анфимова), или колец с разрывами направленными в различные стороны (кольца Ландольта) или геометрических фигур (рис. 1). Метод заключается в том, что испытуемый вычеркивает, подчеркивает или подсчитывает заданные знаки, например «а» и «с». В отдельных случаях проводится усложненное задание с дифференцировкой – испытуемый продолжает вычеркивать буквы «а» и «с», но в определенных сочетаниях с другими буквами, например буквосочетания «на» и «ис».



Рисунок 1 – Корректурные таблицы

Результаты пробы оценивают как в отношении качества выполненной работы, т.е. пропуска или ошибочного зачеркивания букв (время должно быть одинаковым – 4 минуты), так и в отношении затраты времени на выполнение задания (таблица 1).

**Критерии оценки умственного труда**

Оценка	Кол-во просмотренных знаков	Кол-во допущенных ошибок
Отлично	Более 1000	2 и менее
Хорошо	900-1000	3-5
Удовлетворительно	800-900	6-10
Неудовлетворительно	Менее 700	11 и более

При обработке корректурных карт учитывается общее количество просмотренных знаков и число ошибок. Под ошибкой следует понимать незачеркнутые заданные буквы или подчеркнутые незаданные буквы или буквосочетания. Данные исследования сводятся в таблицу наблюдений, на основании которой для каждой пробы проводится расчет следующих показателей:

1.  $P$  – объем переработанной зрительной информации, бит

$$P = 0,5936 \times N,$$

где  $0,5936$  – средний объем информации, приходящийся на один знак,  $N$  – общее число просмотренных знаков.

2.  $S$  – скорость переработки зрительной информации, бит/с

$$S = \frac{(P - 2,807 \times c)}{T},$$

где  $2,807$  бита – потеря информации, приходящейся на один пропущенный знак,  $c$  – число допущенных ошибок,  $T$  – время опыта, сек.

3.  $A$  – показатель внимания, %

$$A = \frac{V}{(c + 1)} \times 100,$$

где  $V$  – скорость просмотра, мин. Показатель внимания низкий – менее 37, средний 37-51 и высокий – более 51%.

4.  $E$  – умственная производительность (формула Уипла)

$$E = N \times B; \quad B = \frac{a - (b + c)}{(a + b)},$$

где  $B$  – коэффициент качества,  $a$  – количество правильно проверенных знаков,  $b$  – число пропущенных знаков.

Оценить результаты, полученные в ряде исследований можно с помощью оценочной таблицы 2.

Таблица 2

**Оценка изменения умственной работоспособности  
[Артамонова Л.Л.]**

<b>Умственная производительность</b>	<b>Объем выполненной работы</b>	<b>Число ошибок</b>	<b>Изменение Работоспособности</b>
Увеличивается	Увеличивается Увеличивается Без изменений	Снижается Без изменений Снижается	Постепенное повышение умственной работоспособности (вработывание)
Незначительно снижается	Уменьшается Без изменений Уменьшается	Уменьшается Увеличивается Без изменений	Постепенное снижение умственной работоспособности
Снижается	Увеличивается	Увеличивается	1-я фаза утомления (работоспособность снижается за счет преобладания процессов возбуждения, за счет ослабления активного торможения)
Снижается	Уменьшается	Увеличивается	2-я фаза утомления (работоспособность снижается за счет развивающегося охранительного торможения)

**Методы исследования сердечно-сосудистой системы.**

**Исследование первичных показателей.**

*Подсчет пульса* – лабильный и информативный показатель функционального состояния сердечно-сосудистой системы. По частоте сердечных сокращений (ЧСС) нормируются предельно допустимые величины физического напряжения при операциях с преобладанием статической нагрузки, а также общей, региональной и локальной динамической работе. Показатель нормы: 60 – 80 ударов в мин.

### ***Измерение артериального давления (АД):***

*Диастолическое или минимальное давление (ДД)* – определяется степенью проходимости прекапилляров, частотой сердечных сокращений и степенью эластичности кровеносных сосудов. Показатель нормы: 60 – 89 мм. рт. ст. После нагрузок ДД не меняется или несколько понижается (до 10 мм. рт. ст.). Резкое снижение уровня диастолического давления вовремя работы или, напротив, его повышение и медленный (более 2 мин) возврат к исходным значениям расценивается как неблагоприятный признак.

*Систолическое, или максимальное давление (СД)* – зависит от сократительной функции миокарда, систолического объема сердца, состояния эластичности сосудистой стенки, гемодинамического удара и ЧСС. Показатель нормы: 110-139 мм. рт. ст. При нагрузке СД увеличивается на 20—80 мм. рт. ст., а после ее прекращения возвращается к исходному уровню в течение 2—3 мин. Медленное восстановление исходных значений СД рассматривается как свидетельство недостаточности сердечно-сосудистой системы.

При оценке изменений систолического давления под влиянием нагрузки сопоставляют полученные сдвиги максимального давления и частоты сердечных сокращений с этими же показателями в покое:

$$СД = \left( \frac{СДр - СДн}{СДн} \right) \times 100\% ,$$

$$ЧСС = \left( \frac{ЧССр - ЧССн}{ЧССн} \right) \times 100\% ,$$

где  $СДр$ ,  $ЧССр$  — систолическое давление и частота сердечных сокращений при работе;  $СДн$ ,  $ЧССн$  — те же показатели в покое.

Это позволяет охарактеризовать состояние сердечно-сосудистой регуляции. В норме она осуществляется за счет изменений давления ( $СД$  больше  $ЧСС$ ), при сердечной недостаточности регуляция идет за счет увеличения ЧСС ( $ЧСС$  больше  $СД$ ).

По данным артериального давления могут быть рассчитаны следующие гемодинамические показатели:

*Пульсовое давление (ПД)* – в норме у здорового человека составляет около 25—30% величины минимального давления, по изменениям ПД можно составить косвенное представление о работе сердца.

$$ПД = СД - ДД$$

*Среднединамическое давление (СДД)* – является показателем согласованности регуляции сердечного выброса и периферического сопротивления. Изменения СДД указывают на неустойчивость механизмов регуляции кровообращения. Показатель нормы: 75-85 мм.рт.ст. СДД можно рассчитать по формулам:

$$СДД = \frac{СД + 2ДД}{3} \qquad СДД = \frac{ПД}{3} + ДД$$

*Минутный объем крови (МО)* – это количество крови, перекачиваемое сердцем за минуту. Показатель нормы: 3,5 – 5,0 л. Величина МО зависит от возраста, пола, массы тела, температуры окружающего воздуха, интенсивности физической нагрузки, от методики определения. Наиболее простой способ, позволяющий ориентировочно определить величину МО — определение по формуле Старра:

$$МО = УО \times ЧСС, \text{ мл}$$

$$УО = 101 + 0,5 \times СД - 1,09 \times ДД - 0,6 \times В,$$

где *УО* - ударный объем, мл; *СД* - систолическое давление, мм рт. ст.; *ДД* - диастолическое давление, мм рт. ст.; *В* - возраст, в годах.

Для более объективной оценки наблюдаемых изменений целесообразно вы-



числить *должный минутный объем (ДМО)*:

$$ДМО = 2,2 \times S,$$

где 2,2 — сердечный индекс, л;  $S$  — поверхность тела обследуемого, определяемая по формуле:

$$S = k \sqrt{p \times h},$$

где  $p$  — масса тела, кг;  $h$  — рост, м;  $k$  — коэффициент, равный для женщины 0,162; для мужчины — 0,167. Для ускорения расчетов поверхность тела может определяться по номограмме (в соответствии с рисунком 2).

Сопоставление МО и ДМО позволяет более точно охарактеризовать специфику функциональных изменений в сердечно-сосудистой системе, обусловленных воздействием различных факторов.

Гемодинамические показатели позволяют судить о снабжении работающих органов кислородом, питательными веществами и другими регуляторами. Так, при умеренной мышечной нагрузке наиболее рациональной реакцией является увеличение УО без изменения ЧСС. За счет этого увеличивается МО и работающие мышцы получают достаточное количество крови.

Более тяжелая мышечная работа влечет за собой менее рациональную реакцию. Достаточное увеличение МО достигается не столько за счет увеличения силы сокращения и УО, сколько за счет учащения пульса. Это ухудшает кровоснабжение самого сердца.

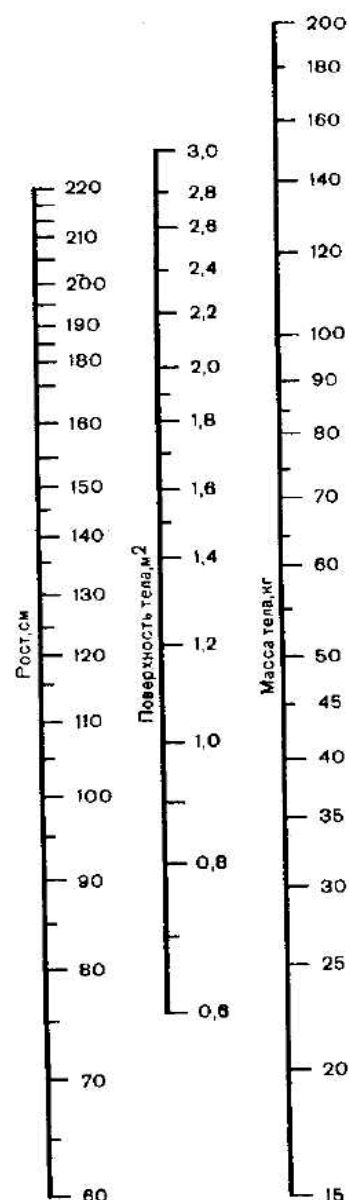


Рисунок 2 — Номограмма для определения поверхности тела

Состояние сердечно-сосудистой системы может также характеризоваться при помощи различных индексов и коэффициентов.

*Сердечный индекс (СИ)* – характеризует интенсивность кровообращения. СИ покоя у взрослых равен 3,0-3,5 л/мин/м<sup>2</sup>.

$$СИ = \frac{МО}{ПТ},$$

где *МО* - минутный объем; *ПТ* – единица поверхности тела, определяется по номограмме.

*Периферическое сосудистое сопротивление (ПСС)* – отражает реакцию прекапиллярного русла, зависящую от объема циркулирующей крови и обуславливает постоянство среднестатистического давления (или его отклонения от нормы). Для практических целей удобна величина удельного периферического сопротивления (УПСС). В норме УПСС колеблется в пределах 35-45 усл. единиц.

$$УПСС = \frac{СДД}{СИ}$$

Савицкий Н.Н. выделил 3 типа кровообращения: *гипокINETический* – характеризуется низким показателем СИ (менее 2,75 л/мин/м<sup>2</sup>) и относительно высоким показателем ПСС; *гиперкинетический* – определяются самые высокие значения СИ (более 3,5 л/мин/м<sup>2</sup>) и низкие – ПСС; *эукинетический* – характеризуется средними показателями СИ (2,75- 3,5 л/мин/м<sup>2</sup>) и ПСС.

### **Исследование начальных и конечных показателей при проведении тестовых воздействий:**

*Проба Мартине* (упрощенная методика) используется при массовых исследованиях, позволяет оценивать способность сердечно-сосудистой системы к восстановлению после физической нагрузки. В качестве нагрузки могут применяться 20 приседаний за 30 с и приседания в том же темпе в течение 2 мин. В первом случае период восстановления длится 3 мин., во втором — 5. Перед нагрузкой и через 3 (или 5) мин после ее окончания у испытуемого измеряется ЧСС, систолическое и диастолическое давление.

Оценка пробы проводится по величине разности исследуемых показателей до и после нагрузки: при разности не более 5 — «хорошо»; при разности от 5 до 10 — «удовлетворительно»; при разности более 10 — «неудовлетворительно».

*Проба с приседанием* – служит для характеристики функциональной полноценности сердечно-сосудистой системы. Обследуемому в спокойном состоянии (в положении сидя) подсчитывают пульс, измеряют систолическое и диастолическое давление. После этого обследуемый, не снимая манжетки с руки, проделывает 20 глубоких приседаний (в течение 30 сек.) и садится. Сразу же после приседаний измеряются пульс и кровяное давление. В дальнейшем через каждые 10-30 сек. подсчитывается пульс до возвращения его к исходной частоте и, 3 раза измеряется артериальное давление. В норме у практически здоровых людей величина пульса и давления возвращается к исходному уровню на 2-3-ей минуте. Установлено, что после 20 приседаний в норме пульс может увеличиваться на 16-20 уд. в мин, максимальное давление не более чем на 4 мм. рт. ст. Под влиянием развития процесса утомления показатели пробы могут существенно меняться, что при исследовании пульса и кровяного давления без физической нагрузки нередко не выявляется.

Для оценки пробы применяют *показатель качества реакции (ПКР)* – характеризует период восстановления после выполнения интенсивной работы.

$$ПКР = \frac{ПДр - ПДн}{ЧССр - ЧССн},$$

где  $ПДн$  и  $ЧССн$  - пульсовое давление и ЧСС до работы;  $ПДр$  и  $ЧССр$  - показатели после работы.

У здорового человека ПКР меньше 1. Увеличение ПКР свидетельствует о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку.

**Коэффициент выносливости (КВ)** – используется для оценки степени тренированности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки. Показатель нормы: 12-15 усл. ед.

$$KB = \frac{ЧСС}{ПД} \times 10$$

Увеличение значения KB, связанное с уменьшением ПД свидетельствует о детренированности сердечно-сосудистой системы.

### **Оценка вегетативного статуса.**

*Вегетативный индекс Кердо (ВИК)* – отражает степень влияния на сердечно-сосудистую систему вегетативной нервной системы.

$$ВИК = \left(1 - \frac{ДД}{ЧСС}\right) \times 100$$

Показатель нормы: от – 10 до + 10 %. Положительное значение ВИК говорит о преобладании симпатических влияний, отрицательное - о преобладании парасимпатических влияний.

*Ортостатическая проба* – служит для характеристики функциональной полноценности рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики и оценки возбудимости центров симпатической иннервации.

После 5-минутного пребывания в положении лежа у обследуемого считают пульс в течение 15 сек и измеряют АД. Затем исследуемый спокойно (без рывков) занимает положение стоя. Пульс подсчитывается на 1-й и 3-й минуте пребывания в вертикальном положении, кровяное давление определяется на 3-й и 5-й минуте. После получения фоновых величин испытуемый быстро встает, принимает вертикальное положение и стоит в течение 5 минут. При этом ежеминутно (во второй половине каждой минуты) просчитывается частота и измеряется артериальное давление.

Оценка пробы может осуществляться только по пульсу или по пульсу и артериальному давлению (таблица 3).

По результатам пробы можно рассчитать *ортостатический индекс (ОИ)*, по формуле, предложенной Бурхардом-Киргофом:

$$ОИ = \frac{АД \text{ max лежа}}{АД \text{ max стоя}} \times \frac{АД \text{ min стоя}}{АД \text{ min лежа}} \times \frac{ЧСС \text{ стоя}}{ЧСС \text{ лежа}}$$

В норме ортостатический индекс составляет 1,0 - 1,6 относительных единиц. При хроническом утомлении ОИ=1,7-1,9; при переутомлении ОИ=2 и более.

Таблица 3

### Оценка ортостатической пробы

Показатели	Переносимость пробы		
	хорошая	удовлетворительная	неудовлетворительная
ЧСС	Учащение не более чем на 11 уд.	Учащение на 12-18 уд.	Учащение более чем на 19 уд.
СД	Повышается	Не меняется	Снижается в пределах 5 –10 мм рт. ст.
ДД	Повышается	Не изменяется или не- сколько повышается	Повышается
ПД	Повышается	Не изменяется	Снижается
Вегетативные реакции	Отсутствуют	Потливость	Потливость, шум в ушах

### Расчётный индекс адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы.

$$АП = 0,0011ЧСС + 0,014СД + 0,008ДД + 0,009М + 0,009Р + 0,014В - 0,27$$

где *АП* - адаптационный потенциал системы кровообращения в баллах, *ЧСС* - частота сердечных сокращений (уд/мин); *СД* и *ДД* - систолическое и диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.); *Р* - рост (м); *М* - масса тела (кг); *В* - возраст (лет).

АП ниже 2,6 - удовлетворительная адаптация; 2,6 – 3,9 - напряжение механизмов адаптации; 3,10 – 3,49 - неудовлетворительная адаптация; 3,5 и выше - срыв адаптации.

Срыв адаптации как результат перенапряжения и истощения механизмов регуляции у лиц старшего возраста отличается резким падением резервных возможностей сердца, в то время как в молодом возрасте при этом наблюдаются даже увеличение уровня функционирования системы кровообращения.

**Определение типа саморегуляции кровообращения (ТСК)** дает возможность оценивать уровень напряжения в регуляции сердечно-сосудистой системы.

$$TCK = \frac{ДД}{ЧСС} \times 100$$

TCK от 90 до 110 отражает сердечно-сосудистый тип. Если индекс превышает 110, то тип саморегуляции кровообращения сосудистый, если менее 90 – сердечный. Изменение регуляции кровообращения в сторону преобладания сосудистого компонента свидетельствует об ее экономизации, повышении функциональных резервов.

### **Методы исследования дыхательной системы.**

Функциональное состояние дыхательного аппарата может характеризоваться как качественными (ритм), так и количественными (частота, глубина дыхания, минутный объем дыхания, жизненная емкость легких) показателями.

**Определение частоты дыхания** – число дыханий в минуту можно определить, наблюдая за экскурсиями грудной клетки. В состоянии покоя число дыханий в минуту у взрослого человека равно 16-20. Изменение частоты дыхания зависит в значительной степени от ритма и тяжести работ. В среднем в процессе работы число дыханий повышается на 12-30 в мин.

**Проба с задержкой дыхания** – определяется время, в течение которого обследуемый способен задержать дыхание после глубокого вдоха. Обследуемый делает предварительно 2 глубоких вдоха, затем на высоте 3-го вдоха экспериментатор включает секундомер и дает команду задержать дыхание. При этом обследуемый зажимает нос и рот рукой и задерживает дыхание на возможно длительное время. При первом вдохе обследуемого секундомер останавливается и по его показателю регистрируется время задержки дыхания.

В покое взрослый человек может задержать дыхание на 40-45 сек, а физически тренированные лица - до 60-120 сек. При утомлении время задержки дыхания уменьшается. Можно применять также задержку дыхания в положении выдоха. Проба считается благоприятной, когда дыхание задерживается после выдоха, не менее чем на 20 сек.

**Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** – состоит из объема воздуха, вдыхаемого и выдыхаемого при каждом дыхательном цикле (около 500 мл), дополнительного объема воздуха - поступающего в легкие при максимальном вдохе (около 1500 мл) и резервного объема воздуха, который можно максимально выдохнуть после спокойного выдоха (около 1500 мл).

Величина ЖЕЛ зависит в основном от пола, возраста и роста, на величину ЖЕЛ оказывает влияние интенсивность физической работы: незначительная нагрузка увеличивает ЖЕЛ, тяжелая – снижает ее. Последнее связано с активным выдохом, участие в котором принимают мышцы, уменьшающие объем грудной клетки. Определение ЖЕЛ может использоваться также при оценке уровня физической работоспособности человека.

Определение ЖЕЛ проводится с помощью водного или сухого спирометра. Перед проведением измерения, на нос исследуемого накладывается зажим. Для измерения объема выдыхаемого воздуха необходимо сделать максимально глубокий вдох и, взяв в рот мундштук, равномерно выдохнуть в спирометр максимально возможное количество воздуха. Дыхание его не должно быть замедленным или форсированным. Продолжительность выдоха должна быть 4-8 сек. Измерение проводят 3-5 раз до получения близких результатов, из которых учитывается максимальный.

ЖЕЛ выражают не только в абсолютных значениях, но и выражают в процентах к *должной жизненной емкости легких (ДЖЕЛ)*. Для расчета ДЖЕЛ имеются специальные номограммы и расчетные формулы:

$$ДЖЕЛ_{муж} = 0,052 \times P - 0,019 \times V - 3,76$$

$$ДЖЕЛ_{жен} = 0,049 \times P - 0,019 \times V - 3,2,$$

где  $P$  – рост, см;  $V$  – возраст, годы.

В норме фактическая жизненная емкость легких соответствует должной, если отклоняется от нее не более чем на  $\pm 15\%$ .

## **Методы исследования нервно-мышечного аппарата.**

Для изучения работоспособности и утомления нервно-мышечного аппарата наиболее часто используют динамометрию, треморометрию и электромиографию.

*Динамометрия* – измерение максимальной произвольной силы, выносливости к статическим напряжениям отдельных мышечных групп в условиях, в которых они осуществляют свое действие.

Мышечная сила определяется величиной максимального усилия, которое может приложить обследуемый. Основными измерительными приборами при этом являются различные виды динамометров – кистевой, становой, для измерения силы мышц – разгибателей спины. При измерении силы обследуемый дважды осуществляет максимальное воздействие (плавно, без рывков) на соответствующее устройство динамометра. Достигнутая максимальная сила должна быть зафиксирована на 1-2 сек. Наибольшее значение принимают за исходное.

Выносливость является наиболее тонким показателем, отражающим ранние изменения работоспособности не только двигательного аппарата, но и состояния нервной системы, когда показатели силы остаются ещё на высоком уровне.

Выносливость к статическому напряжению определяется по длительности периода, в течение которого обследуемый удерживает усилие, равное 50 или 75% от максимальной произвольной силы. Как только обследуемый достигает необходимого уровня усилий, исследователь включает секундомер и останавливает его в момент отказа продолжать поддерживать усилие такой интенсивности. Время удержания (в секундах) и есть показатель статической выносливости.

Производной функцией от силы и выносливости является максимальная мышечная работоспособность, которая определяется как произведение силы на время удержания.

При снижении работоспособности, развитии утомления динамометрические показатели, как правило, снижаются. Оптимальным в процессе обычного рабочего дня является снижение выносливости на 5-10%, предельно допустимым - на 20%. Превышение этого уровня указывает на развитие выраженного утом-



ления нервно-мышечного аппарата и служит основанием для проведения профилактических мероприятий.

**Определение тремора кисти (тремометрия)** – регистрация постоянных, произвольных мелких колебаний кисти, которая осуществляется с помощью специального прибора. Анализ треморограммы проводится по амплитуде и частоте колебаний. Тремор в пределах 8-12 колебаний в 1 секунду, считается частым, 5-8 средним, 3-5 медленным. При развитии утомления тремор усиливается.

**Электромиография** – регистрация биоэлектрической активности мышц, с помощью электромиографа. Электромиография является одной из наиболее адекватных методик, позволяющих объективно оценить функциональное состояние нервно-мышечного аппарата.

### *Практическая работа*

Группа студентов делится на «исследователей» и «испытуемых». У испытуемых проводится исследование функционального состояния центральной нервной системы, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, нервно-мышечного аппарата. Изучение указанных систем проводится до работы, сразу после работы, а также через 5 и 10 минут после окончания работы. Результаты исследования заносятся в рабочую тетрадь по следующей форме:

### **Протокол исследований.**

Ф.И.О. испытуемого \_\_\_\_\_

Возраст \_\_\_\_\_ Пол \_\_\_\_\_

Производимая работа \_\_\_\_\_

Продолжительность работы \_\_\_\_\_

№ п/п	Исследуемые функции	Состояние организма				Примечания
		До работы	После работы	Восстановительный период		
				Через 5 мин	Через 10 мин	

Заключение: \_\_\_\_\_

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Физиология труда – определение, задачи, методы.
2. Основные формы трудовой деятельности и их физиологические особенности.
3. Труд умственный и физический. Организация, гигиенические особенности.
4. Изменение функционального состояния организма при трудовой деятельности.
5. Динамическая и статическая работа – физиологическая характеристика.
6. Динамика работоспособности человека в течение рабочего дня. Режим труда и отдыха
7. Проблемы утомления. Современные теории утомления. Кумуляция утомления. Меры предупреждения переутомления.
8. Организация и проведение изучения функционального состояния организма рабочих в условиях производства.
9. Режим труда и отдыха при конвейерном производстве.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача № 1.*

В цехе по сборке радиодеталей, в связи с переходом к выпуску новой модели, заменили конвейер и рабочую мебель. При этом возросла производительность труда, но увеличилось количество брака. Рабочие стали предъявлять жалобы на утомление, особенно сильное перед обеденным перерывом и перед окончанием рабочей смены.

1. Дайте краткую характеристику трудовой деятельности, указав какие системы организма наиболее загружены.
2. Выберете и обоснуйте набор методов исследований работающих для выявления причин и периодов развития утомления.

### *Задача № 2.*

При исследовании функционального состояния оператора прокатного стана металлургического завода и определения его работоспособности были получены следующие данные:

Показатели	До работы	Через час после начала работы	Через 2 часа после начала работы	Через 6 часов после начала работы
частота пульса	65 уд./мин	75 уд./мин	75 уд./мин	110 уд./мин
артериальное давление	130/70 мм. рт. ст.	200/80 мм. рт. ст.	200/80 мм. рт. ст.	180/100 мм. рт. ст.
скрытый период зрительно-моторной реакции	280 мс	260 мс	260 мс	320 мс

1. Оцените фазы работоспособности и функциональное состояние рабочего на протяжении рабочей смены.

2. Дайте рекомендации по рациональной организации трудового процесса оператора во второй половине рабочего дня.

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ФИЗИОЛОГИЯ ТУДА - ЭТО РАЗДЕЛ ГИГИЕНЫ ТРУДА, ЦЕЛЬ КОТОРОГО

1) изучение физиологических реакций организма здорового человека в процессе работы

2) изучение воздействия внешней среды на организм человека в процессе его трудовой деятельности

3) повышение работоспособности человека и предупреждение утомления

2. ГРУППА ИСПЫТУЕМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДОЛЖНА БЫТЬ ОДНОРОДНОЙ

1) по численности

2) по полу

3) по возрасту

4) по стажу

5) по профессии

6) по состоянию здоровья

7) по социальному происхождению

3. ПОКАЗАТЕЛИ КОНВЕЙЕРНО-ПОТОЧНОГО ТРУДА

1) усложнение отдельных рабочих операций

2) монотонность работы

3) определенный ритм и темп работы

4) упрощение отдельных рабочих операций

5) значительное физическое напряжение

#### 4. ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С МОНО- ТОНИЕЙ

1) уменьшение числа элементов в трудовых операциях

2) увеличение числа элементов в трудовых операциях

3) снижение числа повторений операций

4) изменяющийся ритм и темп выполняемых операций

5) смена выполняемых операций

6) постоянный темп и ритм выполняемых операций

7) отсутствие смены выполняемых операций

#### 5. ВИДЫ СТАТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1) по поддержанию тела в положении для выполнения про-  
изводственных операций

2) по перемещению груза в направлении силы тяжести

3) по перемещению груза против силы тяжести

4) по поддержанию груза в неподвижном состоянии

#### 6. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГРУЗА ПО ГОРИЗОНТАЛИ

1) динамическая положительная работа

2) динамическая отрицательная работа

3) статическая работа

#### 7. ОПУСКАНИЕ ГРУЗА

1) динамическая положительная работа

2) динамическая отрицательная работа

3) статическая работа

#### 8. РАБОТЕ НА КЛАВИАТУРЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМ- ПЬЮТЕРА

1) региональная

2) глобальная

3) локальная

#### 9. ПОКАЗАТЕЛЬ ВЫНОСЛИВОСТИ

1) время, в течение которого может выполняться работа за-  
данного усилия

2) вес, который может поднять рабочий за отрезок времени

3) способность организма противостоять стрессовым фак-  
торам

***Правильные ответы***

1 – 3; 2 – 2, 3, 4, 5, 6; 3 – 2, 3, 4; 4 – 2, 3, 4, 5; 5 – 1, 4; 6 – 1; 7 – 2; 8 – 3; 9 – 1; 10 – 2.

### **Гигиеническая оценка условий труда по степени тяжести и напряженности трудового процесса**

В процессе труда на человека могут воздействовать как химические, физические, биологические так и психофизиологические вредные производственные факторы. Согласно «Руководству по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05), последние называются также факторами трудового процесса (в отличие от факторов рабочей среды).

В процессе трудовой деятельности физиологическое напряжение организма может быть обусловлено или преимущественно выполнением физической работы, или нагрузками на центральную нервную систему. В зависимости от этого труд характеризуется тяжестью или напряженностью.

*Тяжесть труда* — характеристика трудового процесса, отражающая в основном нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.). Иными словами, тяжесть труда определяется энергетическим (силовым) компонентом.

*Напряженность труда* — характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на центральную нервную систему, определяется нервным, психоэмоциональным напряжением, длительностью и интенсивностью интеллектуальной нагрузки.

Разделение труда на тяжелый (физический) или напряженный (умственный) условно, так как физический труд обязательно сопровождается нагрузкой на ЦНС и наоборот: интеллектуальная работа — мышечным компонентом (например, поддержание рабочей позы).

Для оценки степени тяжести и напряженности работы используются качественные и количественные показатели.

К качественным показателям относятся:

- субъективные (жалобы на утомление и т. д.);
- социальные (текучесть кадров);

- технико-экономические (брак, производительность труда и т. д.);

- медико-биологические (состояние здоровья трудового коллектива, заболеваемость и т. д.).

Среди количественных показателей выделяют:

- физиологические – показатели, характеризующие уровень изменений функциональных изменений в организме работающего как во время трудовой деятельности, так и после нее (восстановительный период, который также может характеризовать степень тяжести или напряженности труда);

- эргометрические – показатели, характеризующие количество выполненной работы (физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза, величина статической нагрузки и т. д.).

**Тяжесть трудового процесса** оценивают в соответствии с «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Р 2.2.2006-05).

Показателями тяжести трудового процесса являются (приложение 1, таблица 1.1):

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочая поза;
- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

**Физическая динамическая нагрузка** определяется в единицах внешней механической работы за смену (кг×м). Подсчитывается путем умножения массы груза (кг) на расстояние его перемещения (м). Данный показатель рассчитывают за смену.

Для правильной оценки труда по показателю физической динамической нагрузки необходимо также учитывать пол работающего, характер мышечной нагрузки. Последний может быть общим, когда в трудовую деятельность вовлечено более 2/3 всей мышечной массы, региональным – вовлечено от 1/3 до 2/3 мы-

печной массы и локальным – вовлечено менее 1/3 мышечной массы.

**Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг)** на протяжении смены определяется его взвешиванием на весах. При этом регистрируется максимальная величина. Названный показатель можно определить по документам (технологический регламент).

**Стереотипные рабочие движения** подразделяются в зависимости от характера мышечной нагрузки на локальные и региональные. Понятие "рабочее движение" подразумевает однократное перемещение тела или его части из одного положения в другое.

Локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (60-250 движений в минуту), их количество за смену может достигать нескольких десятков тысяч. При локальных работах темп, т. е. количество движений в единицу времени, практически не меняется; подсчитав число движений за 10-15 мин рассчитывают число движений за 1 мин. Полученную величину умножают на количество минут, в течение которых выполняется эта работа.

Региональные рабочие движения выполняются, как правило, в более медленном темпе, и их легко подсчитать за 10-15 мин или за 1-2 операции несколько раз за смену. Общее количество движений за смену определяется, как и при локальной работе.

**Статическая нагрузка (кгс × с)**, связанная с поддержанием человеком груза или приложением усилия без перемещения тела или его отдельных звеньев, рассчитывается путем умножения величины удерживаемого усилия на время его удержания в секундах.

**Характер рабочей позы** (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. Время пребывания в вынужденной позе находят на основании хронометража.

**Число наклонов корпуса (за смену)** определяют путем их прямого подсчета за смену или за одну операцию. Глубину наклона измеряют в градусах с помощью любого простого приспособления для измерения углов (например, угломера).

**Перемещение в пространстве (км)** определяется с помощью шагомера. Во время обеденного перерыва и регламентиро-

ванных перерывов количество шагов не фиксируется. Число шагов за смену умножается на длину шага (мужской шаг равняется в среднем 0,6 м, а женский – 0,5 м), и полученная величина пройденного пути выражается в км.

*Общая оценка труда по степени тяжести* проводится на основе всех приведенных выше показателей. Окончательная оценка устанавливается по показателю, отнесенному к наибольшему классу. При наличии двух и более показателей классов 3.1 и 3.2 общая оценка повышается на одну ступень (соответственно 3.2 и 3.3 классов). Наивысшая оценка труда по степени тяжести – 3-й класс 3-я степень.

**Напряженность трудового процесса** характеризуется рядом факторов, которые имеют качественную или количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок (приложение 2, таблица 2.1):

- интеллектуальные,
- сенсорные,
- эмоциональные,
- монотонные,
- режимные.

Оценка напряженности труда профессиональной группы работников основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры. При этом используется метод хронометражных наблюдений в динамике всей рабочей смены на протяжении не менее одной недели.

**Нагрузки интеллектуального характера** включают следующие критерии:

«*Содержание работы*» – указывает на степень сложности выполнения задания – от решения простых задач до творческой деятельности с решением сложных заданий при отсутствии алгоритма.

«*Восприятие сигналов (информации) и их оценка*» – критерием с точки зрения различий между классами напряженности трудового процесса является установочная цель (или эталонная норма), которая принимается для сопоставления поступающей при работе информации с номинальными значениями, необходимыми для успешного хода рабочего процесса.



*«Распределение функций по степени сложности задания»* – любая трудовая деятельность характеризуется распределением функций между работниками. Соответственно, чем больше возложено функций на работника, тем выше напряженность его труда.

*«Характер выполняемой работы»* – в том случае, когда работа выполняется по индивидуальному плану, уровень напряженности невысок (1-й класс – лаборанты). Однако, при осуществлении трудовой деятельности по строго установленному графику с возможностью его коррекции по мере необходимости, напряженность труда повышается (медсестры, телефонистки и др. – 2-й класс). Еще большая напряженность труда характерна для работы в условиях дефицита времени (мастера цехов, научные работники и т. п. – класс 3.1), а также дефицита времени и информации (руководители предприятий, врачи и др. – класс 3.2).

**Сенсорные нагрузки** включают следующие факторы:

*«Длительность сосредоточенного наблюдения»* (% от времени смены) – чем больше процент времени отводится в течение смены на сосредоточенное наблюдение, тем выше напряженность. Общее время рабочей смены принимается за 100%

*«Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы»* количество воспринимаемых и передаваемых сигналов (сообщений, распоряжений) позволяет оценивать занятость, специфику деятельности работника. Чем больше число поступающих и передаваемых сигналов или сообщений, тем выше информационная нагрузка, приводящая к возрастанию напряженности.

*«Число производственных объектов одновременного наблюдения»* – указывает, что с увеличением числа объектов одновременного наблюдения возрастает напряженность труда. Эта характеристика труда предъявляет требования к объему внимания (от 4 до 8 не связанных объектов) и его распределению как способности одновременно сосредотачивать внимание на нескольких объектах или действиях.

*«Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания»* (% от времени смены) – чем меньше размер рассматриваемого предмета (изделия, детали, цифровой или буквенной информации и т.п.) и чем продолжительнее время наблю-

дения, тем выше нагрузка на зрительный анализатор. Соответственно возрастает класс напряженности труда.

В качестве основы размеров объекта различения взяты категории зрительных работ из СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

*«Работа с оптическими приборами (микроскоп, лупа и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% от времени смены)»* – чем больше процент времени, тем больше нагрузка, приводящая к развитию напряжения зрительного анализатора

*«Наблюдение за экраном видеотерминала»* (ч в смену) – чем больше время фиксации взора на экран пользователя ВДТ, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда.

*«Нагрузка на слуховой анализатор»* – степень напряжения слухового анализатора определяется по зависимости разборчивости слов в процентах от соотношения между уровнем интенсивности речи и "белого" шума. Когда помех нет, разборчивость слов равна 100% – 1 класс. Ко 2-му классу относятся случаи, когда уровень речи превышает шум на 10-15 дБА и соответствует разборчивости слов, равной 90-70% или на расстоянии до 3,5 м и т.п.

*«Нагрузка на голосовой аппарат»* (суммарное количество часов, наговариваемых в неделю) – степень напряжения голосового аппарата зависит от продолжительности речевых нагрузок. Перенапряжение голоса наблюдается при длительной, без отдыха, голосовой деятельности. Наибольшие нагрузки (класс 3.1 или 3.2) отмечаются у лиц голосоречевых профессий (педагоги, воспитатели, дикторы и т. п.).

**Эмоциональные нагрузки** характеризуются следующими факторами:

*«Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки»* – указывает, в какой мере работник может влиять на результат собственного труда при различных уровнях сложности осуществляемой деятельности. С возрастанием сложности повышается степень ответственности, поскольку ошибочные действия приводят к дополнительным

усилиям со стороны работника или целого коллектива, что, соответственно, приводит к увеличению эмоционального напряжения.

*«Степень риска для собственной жизни»* – мерой риска является вероятность наступления нежелательного события, которую с достаточной точностью можно выявить из статистических данных производственного травматизма на данном предприятии и аналогичных предприятиях отрасли.

*«Ответственность за безопасность других лиц»* – при оценке напряженности необходимо учитывать лишь прямую, а не опосредованную ответственность (последняя распределяется на всех руководителей).

*«Количество конфликтных производственных ситуаций за смену»* – наличие конфликтных ситуаций в производственной деятельности ряда профессий (сотрудники всех звеньев прокуратуры, системы МВД, преподаватели и др.) существенно увеличивают эмоциональную нагрузку и подлежат количественной оценке.

**Монотонность нагрузок** определяется следующими факторами:

*«Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций»* и *«Продолжительность (с) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций»* – чем меньше число выполняемых приемов и чем короче время, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок.

*«Время активных действий»* (в % к продолжительности смены) – наблюдение за ходом технологического процесса не относится к "активным действиям". Чем меньше время выполнения активных действий и больше время наблюдения за ходом производственного процесса, тем, соответственно, выше монотонность нагрузок.

*«Монотонность производственной обстановки»* (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса, в % от времени смены) – чем больше время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса, тем более монотонной является работа.

**Режим работы** характеризуется следующими показателями:

«Фактическая продолжительность рабочего дня» – колеблется от 6-8 ч (телефонисты, телеграфисты и т.п.) до 12 ч и более (руководители промышленных предприятий врачи, и т.п.). Чем продолжительнее работа по времени, тем больше суммарная за смену нагрузка, и, соответственно, выше напряженность труда.

«Сменность работы» – определяется на основании внутрипроизводственных документов, регламентирующих распорядок труда на данном предприятии, организации.

«Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (без учета обеденного перерыва)» – к регламентированным перерывам следует относить только те перерывы, которые введены в регламент рабочего времени на основании официальных документов.

Общая оценка напряженности трудового процесса осуществляется по каждому из 23 показателей в отдельности. Если по характеру трудовой деятельности какой-либо показатель отсутствует, то по данному показателю ставится 1 класс (оптимальный) – напряженность труда легкой степени. Не допускается выборочный учет каких-либо отдельно взятых показателей для общей оценки напряженности труда.

При окончательной оценке напряженности труда «оптимальный» (1 класс) устанавливается в случаях, когда 17 и более показателей имеют оценку 1 класса, а остальные относятся ко 2 классу. При этом отсутствуют показатели, относящиеся к 3 (вредному) классу.

«Допустимый» (2 класс) устанавливается в следующих случаях:

- когда 6 и более показателей отнесены ко 2 классу, а остальные - к 1 классу;

- когда от 1 до 5 показателей отнесены к 3.1 и/или 3.2 степеням вредности, а остальные показатели имеют оценку 1-го и/или 2-го классов.

«Вредный» (3-й) класс устанавливается, когда 6 и более показателей отнесены к 3-му классу. При этом труд относится к напряженному 1-й степени (3.1) в тех случаях, когда:

- когда 6 показателей имеют оценку только класса 3.1, а оставшиеся показатели относятся к 1 и/или 2 классам;

- когда от 3 до 5 показателей относятся к классу 3.1, а от 1 до 3 показателей отнесены к классу 3.2.

Труд напряженный 2-й степени (3.2) когда:

- 6 показателей отнесены к классу 3.2;
- более 6 показателей отнесены к классу 3.1;
- от 1 до 5 показателей отнесены к классу 3.1, а от 4 до 5 показателей - к классу 3.2;
- 6 показателей отнесены к классу 3.1 и имеются от 1 до 5 показателей класса 3.2.

В тех случаях, когда более 6 показателей имеют оценку 3.2, напряженность трудового процесса оценивается на одну степень выше – класс 3.3.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Тяжесть труда. Гигиенические критерии оценки условий труда по тяжести трудового процесса. Методика оценки работы по тяжести трудового процесса.

2. Напряженность труда. Гигиенические критерии оценки условий труда по напряженности трудового процесса. Методика оценки работы по напряженности трудового процесса.

3. Классификация условий труда по степени тяжести и напряженности трудового процесса.

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

### *Задача № 1.*

В малярном цехе проводится покраска изделий пульверизационным методом. Маляр (женщина) для того, чтобы взять детали из контейнера, стоящего на полу, совершает за смену до 200 глубоких наклонов (более  $30^\circ$ ), деталь (массой 3,5 кг) перемещает на свой рабочий стол (расстояние 0,8 м). При окраске работница удерживает в руке краскопульт весом 1,8 кг в течение 80% от времени смены. После окраски перемещает деталь обратно в контейнер и берет следующую. За смену она обрабатывает 400 деталей.

1. Определите тяжесть трудового процесса.

2. Укажите системы и органы, испытывающие наибольшую нагрузку в течение работы.

3. Предложите основные профилактические мероприятия для оптимизации труда.

#### *Задача № 2.*

Работа авиадиспетчеров характеризуется высокой ответственностью за точность и идентификацию информации, осуществляется в условиях дефицита времени и информации.

Число объектов одновременного наблюдения – 13, число связей и сигналов с наземными службами и экипажами самолетов – более 300 за 1 час.

Длительность сосредоточенного наблюдения – более 75% смены. Режим работы – нерегулярная сменность с работой в ночное время.

1. Определите напряженность труда авиадиспетчера (согласно Р 2.2.2006-05).

2. Какие функции организма наиболее заинтересованы в выполнении трудового процесса.

3. Укажите основные пути оптимизации трудового процесса.

#### *Задача № 3.*

В обязанности работников заготовительного участка типографии входит подноска пачек бумаги на резательный станок, включение его с помощью педали и складирование разрезанных листов на стеллажи.

Работа, совершаемая за смену при перемещении груза (расстояние перемещения 4 м), составляет 28000 кг×м. Одноразовая величина поднимаемого и перемещаемого вручную груза достигает 32 кг. Суммарная масса груза, перемещаемая с пола в течение часа - 500 кг.

Трудовая деятельность резальщика осуществляется в позе стоя, наклоны корпуса более 30° – 250 раз в течение рабочего дня, нахождение в неудобной позе периодическое, до 45% времени смены. Работа осуществляется в 3 смены по 8 часов каждая. Регламентированные перерывы не предусмотрены. Работа резальщика требует повышенного внимания и напряжения зрения.

1. Дайте оценку условий труда резальщика по тяжести и напряженности трудового процесса (согласно Р 2.2.2006-05).

2. Предложите оздоровительные мероприятия.

**Протокол оценки условий труда  
по показателям тяжести трудового процесса.**

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Пол \_\_\_\_\_

Профессия \_\_\_\_\_

Предприятие \_\_\_\_\_

Краткое описание выполняемой работы: \_\_\_\_\_

№	Показатели	Фактическое значение	Класс
1.	Физическая динамическая нагрузка		
1.1.	Региональная – перемещение груза до 1 м		
1.2.	Общая нагрузка: перемещение груза от 1 до 5 м более 5 м		
2.	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг)		
2.1.	При чередовании с другой работой		
2.2.	Постоянно в течение смены		
2.3.	Суммарная масса за каждый час смены		
3.	Стереотипные рабочие движения		
3.1.	Локальная нагрузка		
3.2.	Региональная нагрузка		
4.	Статическая нагрузка		
4.1.	Одной рукой		
4.2.	Двумя руками		
4.3.	С участием мышц корпуса и ног		
5.	Рабочая поза		
6.	Наклоны корпуса		
7.	Перемещение в пространстве		
7.1.	По горизонтали		
7.2.	По вертикали		
	Окончательная оценка тяжести труда		

**Протокол оценки условий труда  
по показателям напряженности трудового процесса**

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ Пол \_\_\_\_\_

Профессия \_\_\_\_\_

Предприятие \_\_\_\_\_

Краткое описание выполняемой работы: \_\_\_\_\_

Показатели	Класс условий труда				
	1	2	3.1.	3.2.	3.3.
<b>1. Интеллектуальные нагрузки</b>					
1.1 Содержание работы					
1.2 Восприятие сигналов и их оценка					
1.3 Распределение функции по степени сложности задания					
1.4 Характер выполняемой работы					
<b>2. Сенсорные нагрузки</b>					
2.1 Длительность сосредоточенного наблюдения					
2.2 Плотность сигналов за 1 час работы					
2.3 Число объектов одновременного наблюдения					
2.4 Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания					
2.5 Работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения					
2.6 Наблюдение за экраном видеотерминала					
2.7 Нагрузка на слуховой анализатор					
2.8 Нагрузка на голосовой аппарат					
<b>3. Эмоциональные нагрузки</b>					
3.1 Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки.					
3.2 Степень риска для собственной жизни					



3.3 Ответственность за безопасность других лиц					
3.4 Количество конфликтных производственных ситуаций за смену					
<b>4. Монотонность нагрузок</b>					
4.1 Число элементов, необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций					
4.2 Продолжительность выполнения простых заданий или повторяющихся операций					
4.3 Время активных действий					
4.4 Монотонность производственной обстановки					
<b>5. Режим работы</b>					
5.1 Фактическая продолжительность рабочего дня					
5.2 Сменность работы					
5.3 Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность					
Количество показателей в каждом классе					
Общая оценка напряженности труда					

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

### 1. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЯЖЕСТИ И НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

- 1) социальные
- 2) технико-экономические
- 3) медико-биологические
- 4) физиологические
- 5) эргометрические

### 2. ТЯЖЕСТЬ ТРУДА

1) характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма

2) характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на центральную нервную систему

3) характеристика трудового процесса, которая определяется нервным, психоэмоциональным напряжением, длительностью и интенсивностью интеллектуальной нагрузки

### 3. КРИТЕРИИ ТЯЖЕСТИ ТРУДА

1) максимальный вес перемещаемого груза

2) мощность внешней работы

3) рабочая поза

4) перемещение по цеху

5) наклоны корпуса

6) монотонность

7) длительность сосредоточенного наблюдения

### 4. ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ТЯЖЕСТЬЮ ТРУДА И ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ РЕГЛАМЕНТИРОВАННОГО ПЕРЕРЫВА

1) прямая

2) обратная

3) логарифмическая

### 5. КРИТЕРИИ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

1) интеллектуальные нагрузки

2) сенсорные нагрузки

3) эмоциональные нагрузки

4) монотонность

5) режим

6) количество стереотипных движений

7) величина ручного грузооборота

### 6. ПОКАЗАТЕЛИ НАГРУЗКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

1) содержание работы

2) восприятие сигналов (информации)

3) распределение функций по степени сложности задания

4) характер выполняемой работы

5) длительность сосредоточенного наблюдения

7. ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЖИМА РАБОТЫ УЧИТЫВАЮТ

- 1) фактическую продолжительность рабочего дня
- 2) сменность работы
- 3) наличие регламентированных перерывов и их продолжительность

- 4) монотонность производственной обстановки
- 5) время активных действий

#### 8. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПЕРАТОРСКОГО ТРУДА

- 1) значительное физическое напряжение
- 2) значительное нервно-эмоциональное напряжение
- 3) частое переключение внимания
- 4) восприятие и переработка разнообразного потока информации

#### 9. РАБОТА ЗА ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

- 1) значительным физическим напряжением
- 2) восприятием и переработкой разнообразного потока информации

- 3) частым переключением внимания

- 4) нервно-эмоциональным напряжением

#### 10. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СНИЖЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

- 1) нарушение координации рабочих движений
- 2) удлинение времени выполнения отдельных рабочих операций
- 3) снижение темпа работы
- 4) падение производительности труда

#### ***Правильные ответы***

- 1 – 4, 5; 2 – 1; 3 – 1, 2, 3, 4, 5; 4 – 1; 5 – 1, 2, 3, 4, 5; 6 – 1, 2, 3, 4; 7 – 1, 2, 3; 8 – 2, 3, 4; 9 – 2, 3, 4; 10 – 2, 3, 4.

## **Производственный микроклимат. Методы и гигиенические критерии оценки.**

Метеорологические условия производственных помещений (микроклимат) это комплекс факторов окружающей среды (температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, температуры поверхностей и интенсивностью теплового излучения), который влияет на теплообмен организма.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров и сопоставления с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Санитарные правила устанавливают оптимальные и допустимые параметры микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работающих, времени выполнения работы, периодов года, и методы измерения и контроля микроклиматических условий.

*Оптимальные микроклиматические условия* — сочетание параметров микроклимата, которые при длительном систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции. Оптимальные микроклиматические условия являются предпочтительными на рабочих местах и создают предпосылки для высокой работоспособности.

*Допустимые микроклиматические условия* — сочетание параметров микроклимата, которые при длительном систематическом воздействии на человека (на период 8-часовой рабочей смены) обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма при напряжении механизмов терморегуляции, не выходящих за пределы физиологической нормы. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к воз-

никновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности. Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в тех случаях, когда по техническим и технологическим требованиям, а также по экономически обусловленным причинам не представляется возможным обеспечить оптимальные величины.

Измерение и оценка параметров микроклимата проводится в холодный и теплый периоды года.

*Теплый период года* — период, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше + 10 °С.

*Холодный период года* — период, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха, равной + 10 °С и ниже.

*Среднесуточная температура наружного воздуха* — средняя величина температуры наружного воздуха, измеренная в определенные часы суток через одинаковые интервалы времени. Она принимается по данным метеорологической службы.

Категории работ разграничиваются на основе интенсивности энерготрат организма в ккал/ч (Вт).

К *категории 1а* относятся работы с интенсивностью энерготрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т.п.).

К *категории 1б* относятся работы с интенсивностью энерготрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт), производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.).

К *категории 11а* относятся работы с интенсивностью энерготрат 151-200 ккал/ч (175-232 Вт), связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механосборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т.п.).

К категории 11б относятся работы с интенсивностью энерготрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

К категории 111 относятся работы с интенсивностью энерготрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной набивкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

Характеристику производственных помещений по категориям выполняемых в них работ в зависимости от затрат энергии следует производить исходя из категорий работ, которую выполняют более 50% работающих в соответствующем помещении.

Оптимальные параметры микроклимата должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

**Оптимальные величины показателей микроклимата  
на рабочих местах производственных помещений  
(СанПиН 2.2.4.548-96)**

Период года	Категория работ по уровню энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Iа (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIа (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Iа (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIа (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2

III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3
-----------------	-------	-------	-------	-----

Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать  $2^{\circ}\text{C}$  и выходить за пределы величин, указанных категорий работ.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины. Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов и др.) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

**Допустимые величины интенсивности теплового облучения  
поверхности тела от производственных источников  
(СанПиН 2.2.4.548-96)**

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м <sup>2</sup> , не более
50 и более	35
25-50	70
не более 25	100

При облучении тела человека свыше  $100 \text{ Вт/м}^2$  необходимо использовать средства индивидуальной защиты (в т.ч. лица и глаз).

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать  $140 \text{ Вт/м}^2$ . При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты (в т.ч. лица и глаз).

Для оценки сочетанного воздействия параметров микроклимата в целях осуществления мероприятий по защите рабо-

тающих от возможного перегрева рекомендуется использовать интегральный показатель тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс).



Таблица 6

### Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах (СанПиН 2.2.4.548-96)

Период года	Категория работ по уровню энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температур, ниже оптимальных, не более	Для диапазона температур, выше оптимальных, не более **
Холодный	1а (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75*	0,1	0,1
	1б (140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
	11а (175-232)	17,0-18,9	21,1-23,0	16,0-24,0	15-75	0,1	0,3
	11б (233-290)	15,0-16,9	19,1-22,0	14,0-23,0	15-75	0,2	0,4
	111 (более 290)	13,0-15,9	18,1-21,0	12,0-22,0	15-75	0,2	0,4
Теплый	1а (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75*	0,1	0,2
	1б (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75*	0,1	0,3
	11а (175-232)	18,0-19,9	22,1-27,0	17,0-28,0	15-75*	0,1	0,4
	11б (233-290)	16,0-18,9	21,1-27,0	15,0-28,0	15-75*	0,2	0,5
	111 (более 290)	15,0-17,9	20,1-26,0	14,0-27,0	15-75*	0,2	0,5

\* При температуре воздуха 25 °С и выше максимальные величины относительной влажности воздуха должны приниматься в соответствии с требованиями п. 6.5. СанПиН 2.2.4.548-96.

\*\* При температурах воздуха 26-28 С скорость движения воздуха в теплый период года должна приниматься в соответствии с требованиями п. 6.6. СанПиН 2.2.4.548-96.

*Индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс)* – является эмпирическим показателем, и определяется на основе величин температуры смоченного термометра аспирационного психрометра (Твл.) и температуры внутри зачерненного шара (Тш.) ТНС – индекс рассчитывается по формуле:

$$ТНС = 0,7 \times Твл + 0,3 \times Тш$$

ТНС – индекс рекомендуется использовать для интегральной оценки тепловой нагрузки среды, на рабочих местах, где скорость движения воздуха не превышает 0,6 м/с, а интенсивность теплового облучения - 1200 Вт/м<sup>2</sup>.

Если измеренные параметры соответствуют требованиям СанПиН, то условия труда по показателям микроклимата характеризуются как оптимальные (1 класс) или допустимые (2 класс). В случае несоответствия - условия труда относят к вредным и устанавливают степень вредности, которая характеризует уровень перегревания или охлаждения организма человека.

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по показателям микроклимата (нагревающего и охлаждающего) осуществляется в соответствии с Р 2.2.2006-05.

*Нагревающий микроклимат* — сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место нарушение теплообмена с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины (>0,87 кДж/кг) и/или увеличении доли потерь тепла испарением пота (>30 %) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко).

Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года) используется интегральный показатель - ТНС-индекс (таблица 5 – Р 2.2.2006-05).

Если температура воздуха и/или тепловое излучение не превышает верхних границ допустимых уровней (согласно СанПиН 2.2.4.548-96), оценка микроклимата может проводиться как по ТНС-индексу так и по отдельным его составляющим (таблица 6 – Р 2.2.2006-05). В случае если температура воздуха и/или тепловое излучение на рабочем месте превышают верхнюю границу

допустимых значений по СанПиН 2.2.4.548-96 оценку микроклимата проводят по показателю ТНС-индекса.

*Охлаждающий микроклимат* — сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме ( $>0,87$  кДж/кг) в результате снижения температуры "ядра" и/или "оболочки" тела.

Микроклимат в помещении, в котором температура воздуха на рабочем месте ниже нижней границы допустимой, является вредным. Класс вредности определяется по среднесменным величинам температуры воздуха (таблица 7- Р 2.2.2006-05). В таблице приведена температура воздуха применительно к оптимальным величинам скорости его движения (по СанПиН 2.2.4.548-96). При увеличении скорости движения воздуха на рабочем месте на 0,1 м/с от оптимальной, температуру воздуха, приведенную в таблице, следует повысить на 0,2 °С.

Класс условий труда при работах на открытой территории для холодного периода года определяется по таблицам 8-9 – Р 2.2.2006-05. В них приведены среднесменные значения температуры воздуха (°С) за три зимних месяца с учетом наиболее вероятной скорости ветра в каждом из климатических регионов.

Если в течение рабочей смены работник находится на различных рабочих местах, характеризующихся различным уровнем термического воздействия, класс условий труда определяется применительно к каждому уровню и оценивается наибольшей величиной, при условии продолжительности пребывания на этом (худшем) рабочем месте больше или равной 50% рабочей смены. В иных случаях класс условий труда определяется как средневзвешенная величина с учетом продолжительности пребывания на каждом рабочем месте.

Для регламентации времени работы в пределах рабочей смены в условиях микроклимата с температурой воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин рекомендуется руководствоваться таблицами 1 и 2 приложения 3 СанПиН 2.2.4.548-96.

### *Практическая работа*

1. Измерьте параметры микроклимата в учебной комнате. Оцените, соответствуют ли они оптимальным или допустимым, пользуясь СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

2. При несоответствии параметров микроклимата допустимым значением найдите соответствующую степень 3 класса согласно Р 2.2.2006-05.

3. Измерьте физиологические параметры у студентов учебной группы, проанализируйте полученные материалы.

4. Оформите гигиеническое заключение и предложите мероприятия по оптимизации условий труда.

Исследования микроклимата проводят при максимальной загрузке технологического оборудования и работе всех вентиляционных систем. При измерении температуры, влажности, скорости движения воздуха необходимо соблюдать ряд правил:

- измерения должны проводиться в начале, середине и конце смены при равномерном ходе технологического процесса. Если технологический процесс связан с существенным изменением выделения тепла при отдельных операциях, целесообразно проводить измерения в эти периоды времени. Выбор точек определяется местом нахождения работающих:

- измерения следует проводить на высоте 1 м от поверхности пола или рабочей площадки при работах, выполняемых сидя; и на высоте 1,5 м — при работах стоя;

- для определения разности температуры воздуха и скорости его движения по вертикали рабочей зоны следует проводить дополнительно измерения на высоте 0,1 м от поверхности пола или рабочей площадки.

- измерение температуры внутренних поверхностей ограждающих конструкций (стен, пола, потолка) или устройств (экранов и т. д.), наружных поверхностей технологического оборудования или его ограждающих устройств должно производиться в случаях, когда рабочие места удалены от них на расстояние не более 12 м. Температура каждой поверхности измеряется на двух уровнях: на высоте от пола 0,1 м и 1 м (поза сидя) и 0,1 м и 1,5 м (поза стоя).

Измерение интенсивности инфракрасной радиации производится непосредственно на уровне облучаемых участков поверхности тела человека. Приемник прибора должен быть повернут в направлении максимального теплового излучения, перпендикулярно падающему потоку на высоте 0,5; 1,0 и 1,5 м от уровня пола или рабочей площадки.

По результатам проведенных измерений составляется протокол. В протоколе должны быть сведения о производственном объекте, размещении технологического и санитарно-технического оборудования, источников тепловыделения, охлаждения и влаговыделения и т. д. В заключение должна быть дана оценка результатов проведенных измерений на соответствие нормативным требованиям.

### **Исследование влияния микроклимата на организм**

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое состояние человека.

Оценка теплового состояния человека проводится в соответствии с МУК 4.3.1895-04 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания».

Тепловое состояние можно оценить по субъективным (теплоощущения) и объективным показателям.

*Определение теплоощущений.* Теплоощущения (общие и локальные) оцениваются по 7-балльной шкале. В ответ на вопросы о теплоощущениях обследуемый дает одну из следующих оценок: 1 — холодно; 2 — прохладно; 3 — слегка прохладно; 4 — комфорт; 5 — слегка тепло; 6 — тепло; 7 — жарко. Данные опроса работающих об их теплоощущениях учитываются в комплексе с результатами объективного исследования теплового состояния организма.

К объективным показателям — относятся показатели сердечно-сосудистой, дыхательной систем, газообмена. Чаще других в гигиенической практике используют показатели, которые, отражая состояние процессов терморегуляции, наиболее тесно коррелируют с теплоощущениями. Это температура тела, кожи и

рассчитанные на основе этих данных "теплосодержание" и его изменение.

*Измерение температуры кожи.* В производственных условиях (в случае отсутствия выраженного локального воздействия того или иного параметра микроклимата на организм работающих) измерения проводятся на 5 участках тела: на лбу — точка, расположена между надбровными дугами, на 0,5 см выше их верхнего края; на груди — у верхнего края грудины; на кистях — с тыльной стороны между основаниями первых фаланг большого и указательного пальцев; на середине наружной поверхности бедра и голени.

Измерения температуры кожи одновременно в нескольких точках с учетом каждого участка поверхности тела (средневзвешенная температура кожи) позволяют определить температуру «оболочки».

*Средневзвешенная температура кожи (Тсвк)* рассчитывается по формуле:

$$T_{свк} = 0,07T_{лба} + 0,5T_{груди} + 0,05T_{кисти} + 0,18T_{бедра} + 0,2T_{голени}$$

В условиях комфорта средневзвешенная температура кожи находится в пределах 32 - 34 °С. Температура поверхности тела на разных участках колеблется в диапазоне от 30 до 35 °С, отмечается тенденция к снижению температуры кожи от головы к ногам. При физической нагрузке комфортные ощущения наблюдаются при более низких значениях средневзвешенных температур: работ средней тяжести — 31,0 - 32,5 °С, тяжелая работа — 30,0- 31,4 °С.

В условиях воздействия неблагоприятного микроклимата (в состоянии относительного физического покоя) ощущение "жарко" возникает при повышении средневзвешенной температуры кожи до 36 °С и выше, а ощущение "холодно" при 28- 29 °С.

*Измерение температуры тела* – температуру тела измеряют в подмышечной впадине, под языком или прямой кишке (экспериментальные условия), при помощи медицинского термометра и электротермометра ТПЭМ-1. Продолжительность измерения температуры тела в подмышечной впадине должна быть не менее 10 мин, а в прямой кишке — 3 - 5 мин.

В состоянии покоя при комфортных теплоощущениях температура тела человека в среднем составляет 36,6 °С (подмышечная) 36,9 °С (подъязычная) и 37,1 °С (ректальная). Изменение температуры тела свидетельствует о напряжении процессов терморегуляции и нарушении теплового баланса.

*Изменение теплосодержания* — интегральный показатель, позволяющий косвенно судить о состоянии теплового баланса, в том числе дефиците тепла (теплоотдача превышает теплообразование) или накоплении тепла (теплообразование превышает теплоотдачу).

Теплосодержание в организме ( $Q$ ) определяют по формуле:

$$Q = C \times \theta, \text{ кДж/кг (ккал/кг)}$$

где  $C$  — удельная теплоемкость тканей организма, равная 3,48 кДж/(°С×кг) [0,83 ккал/(°С×кг)];  $\theta$  — средняя температура тела, °С.

$$\theta = k \times Tt + (1 - k) \times T_{свк},$$

где  $Tt$  — температура тела °С;  $T_{свк}$  — средневзвешенная температура кожи °С;  $k$  — коэффициент смешивания, отражающий долю тканей с температурой, близкой к «ядру» (таблица 7);  $(1 - k)$  — коэффициент смешивания, отражающий долю тканей с температурой, близкой к «оболочке».

Таблица 7

**Коэффициенты смешивания температуры тела ( $k$ ) при различных теплоощущениях и энерготратах человека, Вт [Кириллов В.Ф., 2008]**

Теплоощущения		Легкая работа		Работа средней тяжести		Тяжелая работа
оценка	баллы	до 139	140-174	175-232	233-290	Более 290
Холодно	1	0,61	0,65	0,70	0,75	0,80
Прохладно	2	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
Слегка прохладно	3	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
Комфорт	4	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
Слегка тепло	5	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
Тепло	6	0,80	0,83	0,85	0,90	0,92
Жарко	7	0,90	0,91	0,92	0,93	0,95

Изменение теплосодержания (дефицит или накопление тепла) рассчитывается по отношению к его исходным показателям, определенным в условиях теплового комфорта у человека, находящегося в состоянии относительного физического покоя в положении сидя (при расчетных показателях температуры тела  $37,1^{\circ}\text{C}$  (ректальной);  $36,6^{\circ}\text{C}$  (подмышечной) и средневзвешенной температуре кожи  $33,2^{\circ}\text{C}$ ).

При выполнении работ средней тяжести оптимальному тепловому состоянию организма соответствует средняя температура тела  $35,3 - 35,8^{\circ}\text{C}$ , изменение теплосодержания  $\pm 0,87$  кДж/кг ( $\pm 0,20$  ккал/кг).

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Производственный микроклимат: понятие, виды.
2. Особенности микроклимата при разных видах работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе. Горячие и холодные цеха.
3. Физическая и химическая терморегуляция человека в производственных условиях, основные закономерности теплообмена.
4. Функциональные изменения, развивающиеся в организме в условиях нагревающего и охлаждающего микроклимата. Патологические состояния.
5. Адаптация и акклиматизация в производственных условиях.
6. Гигиенические принципы нормирования производственного микроклимата. Классы условий труда по микроклиматическим показателям.
7. Инфракрасное излучение. Источники, законы излучения, влияние на организм. Профилактика вредного воздействия.
8. Профилактические мероприятия по обеспечению благоприятных метеорологических условий в производстве.
9. Требования, предъявляемые к средствам и методам измерения микроклимата,
10. Основные приборы, используемые для измерения параметров микроклимата, принципы работы.



## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача № 1.*

При изучении метеорологических условий в кабине машиниста разливочного крана мартеновского цеха выявлено: температура воздуха в кабине 34 - 40 °С, ТНС – индекс 26 °С, относительная влажность 45 - 50%, скорость движения воздуха 0,1 - 0,4 м/сек, среднесуточная температура наружного воздуха 15-20 °С. Категория работ машиниста по степени тяжести – Па.

1. Дайте оценку метеорологических условий труда на рабочем месте машиниста. Определите класс условий труда по показателям вредности и опасности.

2. Укажите пути отдачи тепла организмом в этих условиях.

### *Задача № 2.*

В цехе на рабочем месте кузнеца температура воздуха в пределах 26-28 °С (при наружной среднесуточной 15 °С), ТНС – индекс 24 °С, относительная влажность - 40-55%, скорость движения - 0,3-0,8 м/сек. Интенсивность теплового облучения работающих составляла 140 Вт/м<sup>2</sup> при облучении 35% поверхности тела.

1. Дайте оценку метеорологических условий труда на рабочем месте кузнеца. Определите класс условий труда по показателям вредности и опасности.

2. Предложите мероприятия по нормализации условий труда и защите организма работающих.

### *Задача № 3.*

В механическом цехе проводится холодная обработка металлических изделий на токарных, фрезерных и сверлильных станках. Работа токарей выполняется стоя и связана с поднятием и переноской тяжестей /до 10 кг/. В холодный период времени температура на рабочих местах колеблется в пределах 13-18 °С, влажность воздуха составляет 47%, скорость движения воздуха от 0,2 до 0,7 м/сек.

Перепады температуры воздуха по высоте рабочей зоны – 4°С.

1. Оцените метеорологические условия в цехе. Найдите класс условий труда по показателям вредности и опасности.

2. Какие мероприятия необходимы для борьбы с переохлаждением в закрытых помещениях в холодный период года?

#### *Задача № 4.*

В термическом цехе машиностроительного завода производится горячая обработка металла, направленная на изменение его физико-химической структуры и придание металлу определенной твердости, вязкости, электропроводности и т.п. Закалка металла складывается из двух операций: нагрев изделий в печах до температуры 800-900 °С, быстрое охлаждение в ваннах (водяных, масляных), вторичный нагрев до 250-350 °С в ваннах, наполненных растворами солей, маслами и последующее медленное охлаждение. Температура поверхностей печей равна 80 °С, температура поверхности загрузочных окон равна 450 °С.

На рабочих местах термистов параметры микроклимата летом находились в следующих пределах: температура воздуха 28-37 °С, относительная влажность 45-56 %, скорость движения воздуха (за счет воздушного душирования) 1,0-1,5 м/с, интенсивность инфракрасного излучения до 1800-2100 Вт/м<sup>2</sup> (площадь открытых поверхностей кожи – 15 %), ТНС – индекс 26 °С. Работа относится к категории работ средней тяжести (II а).

1. Назовите приборы, используемые для измерения.

2. Определите допустимые параметры микроклимата на рабочих местах, найдите класс условий труда.

3. Как осуществляется теплообмен у рабочих в этих условиях?

#### *Задача № 5.*

Технологический процесс в доменном цехе металлургического завода сводится к получению в доменных печах чугуна из железной руды. Сырьём служит железнорудный агломерат (спекшаяся руда), каменноугольный кокс и легирующие добавки. Выпускаемый из доменных печей жидкий чугун (температура до 1800 °С) по системе открытых желобов заполняет ковши, откуда разливается в изложницы.

На рабочих местах доменщиков и их подручных параметры микроклимата летом находились в следующих пределах: температура воздуха 31,0-36,5 °С, ТНС – индекс 24 °С, относительная влажность 55-57 %, скорость движения воздуха (за счет воздушного душирования) 1,5-2,5 м/с, интенсивность инфракрасного излучения до 1800 Вт/м<sup>2</sup> (площадь открытых поверхностей кожи – 15 %). Работа относится к III категории работ.

1. Определите класс условий труда по показателям микроклимата.

2. Как осуществляется теплообмен у рабочих в этих условиях?

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МИКРОКЛИМАТА

- 1) температура воздуха
- 2) атмосферное давление
- 3) инфракрасное излучение
- 4) температура рабочей поверхности
- 5) скорость движения воздуха

2. ТЕПЛООТДАЧА У РАБОТАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА 35°С, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА 50% ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПУТЕМ

- 1) излучения
- 2) испарения
- 3) конвекции

3. В УСЛОВИЯХ ОХЛАЖДАЮЩЕГО МИКРОКЛИМАТА У РАБОЧИХ НАБЛЮДАЕТСЯ

- 1) повышение температуры открытых участков кожи
- 2) понижение температуры открытых участков кожи
- 3) понижение потребления кислорода
- 4) повышение потребления кислорода
- 5) сужение сосудов кожи

#### 4. ПРИЗНАКИ СОЛНЕЧНОГО УДАРА

- 1) температура тела  $40^{\circ}\text{C}$
- 2) пульс 65 уд/мин
- 3) влажная кожа (обильное потоотделение)
- 4) температура тела  $37,5^{\circ}\text{C}$
- 5) пульс 97 уд/мин
- 6) сухая кожа

#### 5. СИМПТОМЫ ТЕПЛОВОГО УДАРА

- 1) температура тела  $40^{\circ}\text{C}$
- 2) пульс 97 уд/мин
- 3) влажная кожа (обильное потоотделение)
- 4) пульс 65 уд/мин
- 5) температура тела  $37,5^{\circ}\text{C}$
- 6) сухая кожа

#### 6. ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ОКРУЖАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗНАЧИТЕЛЬНО УВЕЛИЧИВАЕТСЯ ТЕПЛООТДАЧА ОРГАНИЗМА ПУТЕМ

- 1) конвекции
- 2) излучения
- 3) испарения

#### 7. ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ - ЭТО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ

- 1) 0,10-0,76 нм
- 2) 0,76-420 нм
- 3) 420-760 нм

#### 8. У РАБОТАЮЩИХ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ, ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА И ОКРУЖАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ $+10^{\circ}\text{C}$ , ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ 70%, МАЛОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА (0,3-0,5М/С), ТЕПЛООТДАЧА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

- 1) излучением
- 2) испарением
- 3) проведением
- 4) конвекцией

#### 9. ТНС-ИНДЕКС - ЭТО

1) эмпирический интегральный показатель, отражающий сочетанное влияние температуры воздуха, скорости его движе-

ния, влажности и теплового излучения на теплообмен человека с окружающей средой

2) индекс тяжести физического труда, основанный на оценке показателей трудового процесса и микроклиматических параметров

3) показатель условий труда по вредным биологическим факторам

10. ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЧЕЛОВЕКОМ РАБОТЫ СРЕДНЕЙ ТЯЖЕСТИ, ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА 16-17 °С, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ 70-80%, СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА 0,3-0,5 М/СЕК, ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩИХ ПРЕДМЕТОВ 30-40 °С ТЕПЛООТДАЧА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

1) конвекцией

2) излучением

3) испарением

4) проведением

***Правильные ответы***

1 – 4, 5; 2 – 1; 3 – 1, 2, 3, 4, 5; 4 – 1; 5 – 1, 2, 3, 4, 5; 6 – 1, 2, 3, 4; 7 – 1, 2, 3; 8 – 2, 3, 4; 9 – 2, 3, 4; 10 – 2, 3, 4.

## **Производственная пыль. Методы контроля и оценки содержания пыли в воздухе рабочей зоны.**

На протяжении последних лет частота профзаболеваний, связанных с воздействием промышленных аэрозолей занимает одно из лидирующих мест в структуре профессиональных заболеваний и составляет от 27,26 до 31,62%.

Пыль — аэродисперсная система, в которой дисперсионной средой является воздух, а дисперсной фазой — пылевые частицы. Пылевые частицы находятся в твердом состоянии и имеют размеры от десятых долей миллиметра до долей микрометра.

По способу образования различают аэрозоль дезинтеграции (при механическом измельчении твердых материалов) и аэрозоль конденсации (при испарении и последующей конденсации в воздухе паров металлов и неметаллов).

По происхождению различают пыль: органическую (растительную, животную, искусственную), неорганическую (металлическую, минеральную), смешанную.

По дисперсности — видимую (размеры пылевых частиц более 10 мкм), микроскопическую (размеры от 10 до 0,25 мкм), ультрамикроскопическую (размеры менее 0,25 мкм).

По повреждающему действию производственные аэрозоли можно разделить на аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) и аэрозоли, оказывающие преимущественно общетоксическое, раздражающее, канцерогенное, мутагенное действие (производственные яды).

Особое место занимают аэрозоли биологически активных веществ: витаминов, гормонов, антибиотиков, веществ белковой природы.

*Производственная пыль* является причиной возникновения многообразных пылевых заболеваний человека. Различают специфические и неспецифические пылевые поражения. К специфическим поражениям относятся пневмокониозы, к неспецифическим — острые и хронические заболевания верхних дыхательных путей, хронические бронхиты, заболевания глаз и кожи. К числу крайне редких пылевых заболеваний относятся новообразования, возникающие при контакте с радиоактивной пылью (рак брон-

хов), а также осложнения некоторых видов пылевых поражений легких (силикоз, асбестоз).

*Пневмокониозы* — хронические профессиональные пылевые заболевания легких, характеризующиеся развитием фиброзных изменений в результате длительного ингаляционного действия фиброгенных аэрозолей с примесями свободного диоксида кремния. Пневмокониозы развиваются, как правило, при длительной работе (от 5 до 20 лет) в условиях повышенной запыленности.

В соответствии с классификацией, принятой в 1976 г., в зависимости от вида воздействующей пыли пневмокониозы подразделялись на 6 групп:

- силикоз — характерная форма пневмокониоза, возникающая под действием пыли свободного диоксида кремния;
- силикатозы — пневмокониоз, возникающий при вдыхании пыли солей кремниевой кислоты (наиболее часто встречающийся вид силикатоза — асбестоз, цементоз, талькоз и др.);
- металлокониозы (бериллиоз и др.);
- карбокониозы (антракоз и др.);
- пневмокониоз от смешанной и органической пыли (биссиноз и др.).

Согласно современной классификации (1996 г.), пневмокониозы разделены на три группы в зависимости от пневмофиброгенной активности пыли:

- пневмокониозы от воздействия высоко- и умереннофиброгенной пыли (с содержанием свободного диоксида кремния более 10%);
- пневмокониозы от воздействия слабофиброгенной пыли (с малой примесью свободного диоксида кремния или без него);
- пневмокониозы от воздействия пыли токсико-аллергенного действия (бериллиоз).

Для оценки пылевого фактора и последствий его воздействия на организм врач-специалист должен проанализировать данные литературы, результаты собственных исследований по определению концентраций пыли в воздухе рабочей зоны, содержания в ней свободного диоксида кремния, так как его присутствие определяет степень фиброгенности производственных пылей.

Основой проведения мероприятий по борьбе с пылью является гигиеническое нормирование. В настоящее время утверждены санитарные регламенты более чем для 100 видов пыли, оказывающих фиброгенное действие.

Наиболее распространенным методом оценки общего содержания пыли в производственных помещениях является весовой (гравиметрический), характеризующий всю массу присутствующей в зоне дыхания пыли, выражается в миллиграммах на кубический метр ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ).

Дисперсность пыли учитывается при обосновании ПДК в соответствии с Методическими рекомендациями Минздрава СССР «Обоснование ПДК аэрозолей в рабочей зоне» № 2673-83.

В соответствии с ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» ПДК веществ, относящихся к аэрозолям фиброгенного действия, являются среднесменными (ПДК<sub>сс</sub>). АПФД следует контролировать по среднесменным концентрациям ( $K_{cc}$ ).

$K_{cc}$  — концентрация аэрозоля, определяемого по результатам непрерывного или дискретного отбора проб в зоне дыхания работающих или рабочей зоне за промежуток времени, равный не менее 75 % продолжительности смены, при основных и вспомогательных технологических операциях, а также перерывах в работе с учетом их длительности в течение смены.

Класс условий труда и степень вредности при профессиональном контакте с АПФД определяют в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05, исходя из фактических величин  $K_{cc}$  АПФД и кратности превышения ПДК<sub>сс</sub> (таблица 8).

В случае превышения ПДК<sub>сс</sub> фиброгенной пыли обязательен расчет пылевой нагрузки. Пылевая нагрузка является основным показателем оценки степени воздействия АПФД на органы дыхания работника.

*Пылевая нагрузка (ПН)* на органы дыхания работающего — это реальная или прогностическая величина суммарной экспозиционной дозы пыли, которую рабочий вдыхает за весь период фактического или предполагаемого профессионального контакта с пылью.



Таблица 8

**Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны АПФД; пылей, содержащих природные и искусственные волокна, и пылевых нагрузок на органы дыхания (Р 2.2.2006-05)**

Аэрозоли	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный***
		2	3.1	3.2	3.3	
Высоко- и умереннофиброгенные АПФД*; пыли, содержащие природные и искусственные минеральные волокна	$\leq$ ПДК $\leq$ КПН	1,1-2,0	2,1-4,0	4,1-10	>10	-
Слабофиброгенные АПФД**	$\leq$ ПДК $\leq$ КПН	1,1-3,0	3,1-6,0	6,1-10	>10	-

\* Высоко- и умеренно фиброгенные пыли (ПДК $\leq$ 2 мг/м<sup>3</sup>).

\*\* Слабофиброгенные пыли (ПДК>2 мг/м<sup>3</sup>).

\*\*\* Органическая пыль в концентрациях, превышающих 200-400 мг/м<sup>3</sup>, представляет опасность пожара и взрыва.

ПН на органы дыхания рабочего рассчитывают, исходя из фактических  $K_{cc}$  АПФД в воздухе рабочей зоны, объема легочной вентиляции (зависящего от тяжести труда) и продолжительности контакта с пылью:

$$ПН = K_{cc} \times N \times T \times Q,$$

где  $K_{cc}$  — фактическая среднесменная концентрация в зоне дыхания работника;  $N$  — число рабочих смен отработанных в календарном году;  $T$  — количество лет контакта с АПФД;  $Q$  — объем легочной вентиляции за смену, м<sup>3</sup>.

Рекомендуется использование следующих усредненных величин объемов легочной вентиляции, которые зависят от уровня энергозатрат и соответственно категорий работ согласно СанПиН 2.2.4.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»: для работ категории 1а-1б объем легочной вентиляции за смену — 4 м<sup>3</sup>, категории 1а-1б — 7 м<sup>3</sup> и категории 3 — 10 м<sup>3</sup>.

Полученные значения фактической ПН сравнивают с величиной контрольной пылевой нагрузки (КПН), под которой понимают пылевую нагрузку, сформировавшуюся при условии соблюдения ПДК<sub>сс</sub> пыли в течение всего периода профессионального контакта с фактором:

$$КПН = ПДК_{сс} \times N \times T \times Q,$$

где ПДК<sub>сс</sub> — среднесменная ПДК, мг/м<sup>3</sup>; N — число рабочих смен в календарном году; T — количество лет контакта с АПФД; Q — объем легочной вентиляции за смену, м<sup>3</sup>.

При соответствии фактической пылевой нагрузки контрольному уровню условия труда относятся к допустимому классу, чем подтверждается безопасность продолжения работы в тех же условиях. Кратность превышения КПН указывает на класс вредности условий труда по данному фактору.

#### *Практическая работа*

1. Определите запыленность воздуха весовым методом:

- определите точки отбора проб воздуха;
- соберите установку для отбора проб воздуха с помощью электроасpirатора;
- определите среднесменную концентрацию АПФД;
- рассчитайте ПН и сравните её с КПН;
- оцените условия труда по Р 2.2.2006-05;
- дайте рекомендации по улучшению условий труда.

2. Определите дисперсность пыли:

- определите цену деления окулярной сетки с помощью объектив-микрометра,
- установите дисперсность пыли и дайте её оценку.

Методы и средства контроля запыленности воздуха рабочей зоны могут быть разделены на две группы:

1) прямые методы с выделением дисперсной фазы (фильтрация, электро- или термопреципитация, инерционное осаждение) в пылеотборниках с последующим взвешиванием массы пыли;

2) косвенные методы (без выделения дисперсной фазы или с выделением ее на подложку), обеспечивающие определение массовой концентрации пыли в пылемерах.

Отбор проб воздуха проводят в зоне дыхания работника, или, в случае невозможности такого отбора, с максимальным приближением к ней воздухозаборного устройства, но не далее 1 - 1,5 м, на высоте 1,5 м от пола при работе стоя и 1 м - при работе сидя. Если рабочее место не постоянное, отбор проб проводят в точках рабочей зоны, в которых работник находится в течение смены.

Для проведения прямых измерений с использованием аналитических аэрозольных фильтров (АФА) применяют улавливающее устройство, состоящее из фильтродержателя (аллонжа), фильтра из перхлорвиниловой ткани, аспиратора, обеспечивающего прохождение воздуха через каждый фильтр с объемной скоростью от 20 до 140 л/мин.

Все используемые приборы должны иметь отметку о поверке, которую проводят не реже чем через 500 ч работы или 1 раз в 2 года.

Взвешивание фильтров производят до и после отбора проб в условиях лаборатории на аналитических весах, имеющих погрешность не более  $\pm 0,1$  мг. Перед взвешиванием фильтры необходимо выдержать в условиях комнатной температуры и влажности в течение 40-60 мин. Зная вес чистого фильтра ( $q_0$ ), и определив вес его после отбора пробы ( $q_1$ ), высчитывается вес пыли в пробе ( $\Delta q$ ):

$$\Delta q = q_1 - q_0, \text{ мг}$$

Объем протянутого воздуха приводят к нормальным условиям согласно ГОСТу 12.1.005-88: температура 293  $^{\circ}\text{K}$  (20  $^{\circ}\text{C}$ ), атмосферное давление 760 мм.рт.ст. Расчет объема проводят по формуле:

$$V_0 = \frac{V_t \times 273 \times P}{(273 + t^{\circ}) \times 760}, \text{ дм}^3$$

где  $V_0$  — объем воздуха, приведенный к нормальным условиям,  $\text{дм}^3$ ;  $V_t$  — объем воздуха, отобранный для анализа,  $\text{дм}^3$ ;  $P$  — среднесуточное атмосферное давление в пункте измерения,

мм.рт.ст;  $t^0$  — средняя температура воздуха в пункте измерения,  $^0\text{C}$ .

Существуют более точная формула для приведения объема воздуха к нормальным условиям, с учетом относительной влажности воздуха, давления насыщенного пара и водяных паров\*.

Объем воздуха определяют по формуле:

$$V_t = C \times t, \text{ дм}^3$$

где  $C$  — скорость протянутого при отборе воздуха ( $\text{дм}^3/\text{мин}$ );  $t$  — продолжительность измерения, мин.

Весовая концентрации рассчитывается по следующей формуле:

$$K = \frac{\Delta q \times 1000}{V_0}, \text{ мг/м}^3$$

где  $\Delta q$  — вес пыли в пробе, мг;  $V_0$  — объем воздуха, приведенный к нормальным условиям,  $\text{дм}^3$ ; 1000 — постоянная величина, для перевода  $\text{дм}^3$  в  $\text{м}^3$ .

Контроль за соблюдением ПДК<sub>сс</sub> проводят применительно к определенной профессиональной группе (не менее чем у 10 % работников данной профессии) или конкретному работнику.

Периодичность контроля среднесменных концентраций устанавливают по согласованию с территориальным органом Роспотребнадзора, и не должна быть реже периодичности медицинского осмотра. При изменении технологического процесса, оборудования, санитарно-технических устройств измерение  $K_{cc}$  следует провести повторно.

$K_{cc}$  можно определить на основании непрерывного отбора проб или на основании отдельных измерений с учетом всех технологических операций (основных и вспомогательных), их продолжительности и нерегламентированных перерывов в работе. В этом случае  $K_{cc}$  можно получить расчетным методом.

\* — *Руководство к лабораторным занятиям по гигиене труда В.Ф. Кириллова. — М.: Медицина, 2001.*

Для определения  $K_{cc}$  расчетным методом в технологическом процессе выделяют основные операции, сопровождающиеся образованием пыли, определяют их длительность (мин) и отбирают в течение трех смен не менее 15 проб воздуха для определения содержания пыли. Отмечают также длительность отбора каждой пробы (мин) и концентрации пыли ( $мг/м^3$ ) в них. Полученные данные вносят соответственно в графы 1, 2, 3, 4 таблицы 9 (по существующей форме протокола).

Если работник в течение смены выходит из помещения или находится на участках, где заведомо нет контролируемого вещества, то в графе 2 отмечают, чем он был занят, а в графе 5 ставят "0".

Таблица 9

### Определение среднесменной концентрации расчетным методом (Р 2.2.2006-05)

Ф., И., О. \_\_\_\_\_ Профессия \_\_\_\_\_  
 Предприятие \_\_\_\_\_ Цех, производство \_\_\_\_\_  
 Наименование вещества \_\_\_\_\_

Наименование и краткое описание этапа производственного процесса	Длительность операции (Т), мин	Длительность отбора пробы (t), мин	Концентрация вещества в пробе (К), $мг/м^3$	Произведение концентрации на время – $K \times t$	Средняя концентрация за операцию ( $K_0$ ), $мг/м^3$	Статистические показатели, характеризующие содержание вредного вещества воздуха рабочей зоны в течение смены
						Минимальная концентрация в течение смены ( $K_{мин}$ ), $мг/м^3$
						Максимальная концентрация в течение смены ( $K_{макс}$ ), $мг/м^3$
						Среднесменная концентрация ( $K_{cc}$ ), $мг/м^3$
						Медиана (Me)
						Стандартное геометрическое отклонение ( $\sigma$ )

В графу 5 вносят результаты произведения концентрации вещества на время отбора пробы, а в графу 6 — результаты расчета средней концентрации для каждой операции ( $K_0$ ):

$$K_0 = \frac{K_1 t_1 + K_2 t_2 + \dots + K_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n},$$

где  $K_1, K_2 \dots K_n$  — концентрации вещества;  $t_1, t_2 \dots t_n$  — время отбора пробы.

По результатам расчетов средних концентраций за операцию ( $K_0$ ) и длительности операции ( $T_0$ ) рассчитывают среднесменную концентрацию ( $K_{cc}$ ) как средневзвешенную величину за смену:

$$K_{cc} = \frac{K_{01} T_{01} + K_{02} T_{02} + \dots + K_{0n} T_{0n}}{\sum T},$$

где  $K_{01}, K_{02}, \dots, K_{0n}$  — средняя концентрация за операцию;  $T_{01}, T_{02} \dots T_{0n}$  — продолжительность операции.

Результаты выполненных исследований оформляются протоколом с гигиеническим заключением.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Эколого-гигиеническое, экономическое и технологическое значение пыли. Источники и способы пылеобразования.
2. Классификация пыли по происхождению, дисперсности, способу образования.
3. Физические и химические свойства пыли и их гигиеническое значение.
4. Судьба пыли в организме.
5. Действие пыли на организм.
6. Понятие об аэрозолях преимущественно фиброгенного действия (АПФД), принципы гигиенического нормирования различных видов пыли.
7. Методы исследования запыленности воздуха на производстве.
8. Методы и средства борьбы с пылью в производственных условиях.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача № 1.*

На машиностроительном заводе в цехе сборки проводятся сварочные работы. На рабочем месте сварщика определяли запыленность воздушной среды. Среднесменная концентрация пыли на рабочем месте равна  $5 \text{ мг/м}^3$ . Химический состав пыли – 6,5 % оксида марганца и 4,6 % диоксида кремния, дисперсность её, преимущественно, 2 мкм и менее.

1. Дайте характеристику пыли. Какие профессиональные заболевания могут возникнуть у рабочих данной профессии?
2. Определите класс условий труда.
3. Укажите перечень профилактических мероприятий.

### *Задача № 2.*

Определение запыленности воздушной среды рабочей зоны, позволило установить, что первоначальная масса одного из фильтров до отбора пробы составила 380 мг, после 386 мг. При отборе протянуто 400 л воздуха, температура воздуха  $27^{\circ}\text{C}$ , атмосферное давление 730 мм. рт. ст. Пробы воздуха отбирали в угольной шахте, где содержание диоксида кремния в угольной пыли – 8%.

1. Рассчитайте концентрацию пыли, сравните её с ПДК.
2. Определите класс условий труда, составьте план профилактических мероприятий.

### *Задача № 3.*

В шлифовальном цехе машиностроительного завода производится сухая шлифовка деталей из чугуна электрокарундовыми кругами. На рабочем месте шлифовщика были отобраны пробы воздуха на пыль. Первоначальный вес фильтра одной из проб – 0,312 г., после отбора – 0,32 г, объем протянутого воздуха 500 литров. Состав пыли карбид кремния. Вентиляция на рабочем месте отсутствует.

1. Рассчитайте концентрацию пыли и сравните с ПДК.
2. Определите класс условий труда.
3. Дайте план профилактических мероприятий.

#### Задача № 4.

В бетоносмесительном цехе завода железобетонных изделий в результате отверждения вяжущего материала (цемента) и инертных дополнителей (песка, гравия, щебня и т.д.) получают цементный бетон. На всех этапах технологического процесса: дробление сырья, размол, просеивание и загрузка в бетоносмесительные установки, в воздух рабочей зоны выделяется пыль. На рабочем месте оператора были отобраны пробы воздуха, результаты представлены в таблице:

Наименование и краткое описание этапа производственного процесса	Длительность операции (Т), мин	Длительность отбора пробы (t), мин	Концентрация вещества в пробе (К), мг/м <sup>3</sup>
Дозирование цемента на весах- полуавтоматах	70	10	40,5
		7	59,5
		5	173,3
		10	110,6
		5	121,1
Размол сырья	193	21	18,8
		38	17,8
		13	29,9
		15	20,0
Просеивание	150	10	39,4
		30	14,2
		11	23,7
		10	23,3
Загрузка в бетоносмеситель	67	5	21,5
		16	11,8
		40	4,0

1. Рассчитайте среднесменную концентрацию пыли.
2. Определите класс условий труда.

#### Задача № 5.

Управлением Роспотребнадзора получено извещение об установлении рабочему В. абразивного цеха ЗИЛ, профессионального заболевания «Силикоз. Хронический токсический бронхит. Эмфизема легких. Дыхательная недостаточность». В ходе проведенного расследования установлено:

В., 35 лет, с 1988 по 1991 г. работал выбивальщиком форм в литейном цехе. Условия работы характеризовались выделением в зону дыхания пыли, содержащей до 20% диоксида кремния, в



среднесменных концентрациях - до  $30 \text{ мг/м}^3$ . В процессе работы В. (с его слов) респиратором не пользовался.

С 1991 г. по настоящее время работает в абразивном цехе слесарем - балансировщиком, где по роду профессиональной деятельности обрабатывает абразивные круги на станке и заливает их расплавленной серой в вытяжном шкафу. При заливке выделяются ангидрид сернистый и сероводород (максимальные разовые концентрации составляют соответственно  $30$  и  $25 \text{ мг/м}^3$ ). Названные вещества обладают однонаправленным характером действия.

1. Оценить роль каждого из профессиональных факторов в развитии у заболевшего поражения дыхательной системы.

2. Дать предложения по предупреждению профессиональных заболеваний в аналогичных случаях.

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. СТАНДАРТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПЫЛИ

- 1) счетный
- 2) весовой
- 3) счетно-весовой
- 4) седиментационный

2. ФИБРОГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ ПЫЛИ ЗАВИСИТ ОТ СОДЕРЖАНИЯ

- 1) асбеста
- 2) угольной пыли
- 3) талька
- 4) свободной двуокиси кремния

3. ВРЕМЯ НЕПРЕРЫВНОГО ИЛИ ДИСКРЕТНОГО ОТБОРА ПРОБ ВОЗДУХА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНЕСМЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ АПФД

- 1) 15 минут
- 2) 30 минут
- 3) не менее 75 % продолжительности смены, по 3 человеко-смены с выполнением норм выработки не менее 80 %

4) не менее 75 % продолжительности смены, по 2 человеко-смены с выполнением норм выработки не менее 80 %

4. ДЛЯ ЛЕГОЧНОЙ ТКАНИ НАИБОЛЕЕ ПАТОГЕННЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ АЭРОЗОЛИ КОНДЕНСАЦИИ С РАЗМЕРОМ ЧАСТИЦ

- 1) 0,1-0,4 мм
- 2) 0,3-0,4 мм
- 3) 1-2 по 5 мм
- 4) от 5 до 8 мкм

5. АЭРОЗОЛИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗУЮТСЯ

- 1) при бурение породы
- 2) при плавление металла
- 3) при электросварка металлов
- 4) при разлив металла в опоки
- 5) при дробление в мельницах

6. ПДК ПЫЛИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ДВУОКИСЬ КРЕМНИЯ БОЛЕЕ 70%

- 1) 1 мг/м<sup>3</sup>
- 2) 2 мг/м<sup>3</sup>
- 3) 3 мг/м<sup>3</sup>
- 4) 10 мг/м<sup>3</sup>

7. ПДК ПЫЛИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ДВУОКИСЬ КРЕМНИЯ ОТ 10 ДО 70%,

- 1) 1 мг/м<sup>3</sup>
- 2) 2 мг/м<sup>3</sup>
- 3) 3 мг/м<sup>3</sup>
- 4) 10 мг/м<sup>3</sup>

8. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСПИРАТОРА «ЛЕПЕСТОК»

- а) 66%
- б) 87%
- в) 99,9%

***Правильные ответы***

1 – 2; 2 – 4; 3 – 3; 4 – 2; 5 – 1, 5; 6 – 1; 7 – 2; 8 – 3.

## Производственный шум.

### Методика исследования и гигиеническая оценка

По физической характеристике звук – это колебательные движения частиц упругой среды (твердой, жидкой, газообразной), характеризующиеся: силой (интенсивностью, Вт/м<sup>2</sup>); частотой (Гц); амплитудой (мин.); скоростью распространения (м/с); длиной волны (м) и звуковым давлением (Н/м<sup>2</sup>).

Звуковые колебания воспринимаются органом слуха человека в интервалах частот от 16 до 20000 Гц, с интенсивностью звука от 10<sup>-12</sup> Вт/м<sup>2</sup> (порог слышимости) до 10<sup>2</sup> Вт/м<sup>2</sup> (порог болевого ощущения).

**Шум** – это совокупность звуков разной интенсивности и частоты, беспорядочно изменяющихся во времени, возникающих в бытовых и производственных условиях и вызывающих у человека неблагоприятные ощущения и объективные изменения органов и систем. С гигиенических позиций шумом следует считать любой нежелательный звук, или совокупность таких звуков.

Для гигиенической оценки шумов практический интерес представляет звуковой диапазон частот от 22,4 до 11 000 Гц, включающий девять октавных полос со среднегеометрическими частотами 31,5; 63, 125, 250; 500; 1000; 2000; 4000; и 8000 Гц.

За октаву принимается диапазон частот, в которой верхняя граница частоты вдвое больше нижней (например, 40-80; 80-160 Гц и т. д.). Для обозначения октавы обычно указывают не диапазон частот, а так называемые среднегеометрические частоты. Так, для октавы 22,4-45 Гц среднегеометрическая частота – 31,5 Гц, для октавы 45-90 Гц – 63 Гц и т. д.

Слуховой анализатор воспринимает не разность, а кратность изменений звуковых давлений, поэтому для характеристики интенсивности звуков или шумов принята измерительная система, учитывающая логарифмическую зависимость между раздражением и слуховым восприятием – шкала бел или децибел.

Бел – логарифмическая единица, отражающая десятикратную степень увеличения последующей интенсивности звука над уровнем предыдущей. Например, если интенсивность звука больше последующего в 10, 100, 1000 раз, то по логарифмической шкале она соответствует увеличению на 1, 2, 3 единицы.

Весь диапазон энергии, воспринимаемый слухом как звук, укладывается в 14 Б.

$$L_p = \lg \frac{10^2}{10^{-12}} = \lg 10^{14} = 14$$

Для удобства пользуются не белом, а единицей в 10 раз меньшей - децибелом (дБ), которая, примерно, соответствует минимальному приросту силы звука, различаемому ухом.

### **Классификация шумов, воздействующих на человека**

#### *1. По характеру спектра шума выделяют:*

- широкополосный шум с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;
- тональный шум, в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается измерением в 1/3 октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

#### *2. По частотному составу (условно) на:*

- низкочастотные, с частотой колебаний не более 500 Гц;
- среднечастотные от 500 – 1000 Гц;
- высокочастотные 1000 Гц и более.

#### *3. По временным характеристикам шума выделяют:*

- постоянный шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера "медленно";
- непостоянный шум, уровень которого за 8-часовой рабочий день изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера "медленно".

#### **3.1 Непостоянные шумы подразделяют на:**

- колеблющийся во времени шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени;
- прерывистый шум, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более;
- импульсный шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом

уровни звука в дБА и дБА, измеренные соответственно на временных характеристиках "импульс" и "медленно", отличаются не менее чем на 7 дБ.

В настоящее время нормативным документом, регламентирующим предельно допустимые уровни шума, являются Санитарные нормы «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (СН 2.2.4/2.1.8.562-96).

Характеристикой постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц; в ряде случаев для ориентировочной оценки шума допускается измерение шума в дБА.

Характеристикой непостоянного шума на рабочих местах является эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА и максимальный уровень звука в дБА.

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом тяжести и напряженности трудовой деятельности представлены в таблице 10.

Таблица 10

**Предельно допустимые уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности в дБА (СН 2.2.4/2.1.8.562-96)**

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести труда				
	Легкая физическая нагрузка	Средняя физическая нагрузка	Тяжелый труд 1 степени	Тяжелый труд 2 степени	Тяжелый труд 3 степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1 степени	60	60	-	-	-
Напряженный труд 2 степени	50	50	-	-	-

**Примечание:**

- для тонального и импульсного шума ПДУ на 5 дБА меньше значимых в таблице;

- для колеблющегося во времени и прерывистого шума максимальный уровень звука не должен превышать 110 дБА, для импульсного 125 дБА.

Таблица 11

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

ВИД ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука (дБА)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Высококвалифицированная работа, административно-управленческая деятельность	93	79	70	68	58	55	52	52	49	60
Работа с частыми сигналами, операторская, диспетчерская работа	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Работа требующая сосредоточенности, с повышенными требованиями к процессам наблюдения	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
Выполнение всех видов работ (кроме перечисленных) в производственных помещениях	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

*Запрещается даже кратковременное пребывание людей в зонах с уровнями звукового давления выше 135 дБ в любой октавной полосе*

Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест, разработанные с учетом категории тяжести и напряженности труда представлены в таблице 11.

Градация условий труда при воздействии на работников шума, проводится в соответствии с Руководством Р 2.2.2006-05, в зависимости от величины превышения действующих нормативов (таблица 12).

Таблица 12

**Классы условий труда в зависимости от уровней шума  
(Р 2.2.2006-05)**

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
	Превышение ПДУ до ...дБ/раз (включительно):					
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	≤ ПДУ	5	15	25	35	>35

*Практическая работа*

1.Измерьте параметры образцов постоянного и непостоянного шумов, записанных на магнитную ленту, оформите протокол измерений.

2.Расчитайте эквивалентный уровень непостоянного шума, оформите протокол.

В производственных помещениях измерения выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ «Методы измерения шума на рабочих местах».

Современные шумомеры для измерения шума имеют частотные характеристики «А», «С», «линейно», которые характеризуются различным ослаблением низкочастотных составляющих. Для гигиенических исследований на производстве используется характеристика А (она примерно соответствует чувствительности человеческого уха при умеренных уровнях звука). Характеристика С применяется в технических целях, например, при испытаниях приборов. На западе ее также используют для измерений пиковых уровней звука на рабочих местах.

Для усреднения непостоянного шума шумомеры имеют временные показатели: "медленно", "быстро", "импульс", "пик", отличающиеся друг от друга постоянной времени. При измерении шумов всех видов используют характеристику "медленно", характеристику "импульс" – при импульсных шумах, характеристику "пик", если имеют место импульсные шумы в виде одиночных выстрелов либо одиночных ударов. Для установления импульсного характера шума проводят измерения по характеристике "импульс" с отсчетом максимального, а по характеристике "медленно" – среднего показателя, если разность между ними более 10 дБА, то шум считается импульсным.

Тональный шум определяется на слух. В спорных случаях тональный характер шума устанавливается измерением в треть-октавных полосах частот – по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБА.

Измерения производят на рабочих местах в типичных условиях эксплуатации оборудования, при закрытых дверях, включенных и работающих с проектной производительностью вентиляции и кондиционерах. Измерение производственного шума должно проводиться при работе не менее 2/3 технологического оборудования, расположенного в данном помещении. Количество людей в помещении должно быть не более штатного.

Для оценки шумности работающего оборудования и эффективности профилактических мероприятий по ограничению шума необходимо использовать октавные полосовые фильтры для проведения спектрального анализа.

Определение шума следует проводить на постоянных рабочих местах, при отсутствии фиксированного рабочего места — в рабочей зоне в точках наиболее частого пребывания работающих, измерения необходимо производить не менее трех раз в каждой точке и результаты усреднять.

При постоянном шуме измерения уровней звука необходимо проводить не менее трех раз в каждой точке.

Устанавливается следующая продолжительность измерения непостоянного шума: половина рабочей смены (рабочего дня) или полный технологический цикл. Допускается общая продолжительность измерения 30 мин, состоящая из трех циклов ка-



ждый продолжительностью 10 мин - для колеблющегося во времени; 30 мин - для импульсного; полный цикл характерного действия шума - для прерывистого.

Микрофон следует располагать на высоте 1,5 м над уровнем пола или на уровне головы, он должен быть, направлен в сторону источника и удален не менее чем на 0,5 м от оператора, проводящего измерения.

Полученные результаты оформляются протоколом установленного образца. Средний уровень звука, средние октавные уровни звукового давления постоянного шума, эквивалентные уровни звука рассчитывают следующим образом.

*Средний уровень звука* по результатам нескольких измерений определяется как среднее арифметическое, если измеренные уровни отличаются не более чем на 7 дБА, по формуле:

$$L_{cp} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n}{n} ;$$

а если они отличаются, более чем на 7 дБА, то по формуле:

$$L_{cp} = L_{сумм} - 10 \times \lg n ,$$

где  $L_1, L_2, L_3 \dots$  - измеренные уровни, дБА;  $n$  – число измерений.

Суммирование измеренных уровней  $L_1, L_2, L_3 \dots L_n$  производится попарно и последовательно следующим образом. По разности двух уровней  $L_1$  и  $L_2$  по таблице 13 определяют величину добавки  $\Delta L$ , которую прибавляют к большему уровню, в результате чего получают уровень  $L_{1,2} = L_1 + \Delta L$ . Уровень  $L_{1,2}$  суммируют таким же образом с уровнем  $L_3$  и получают уровень  $L_{1,2,3}$  и т.д. Результат  $L_{сумм}$  округляют до целого числа децибел.

Таблица 13

**Величина добавки (ГОСТ 12.1.050-86)**

Разность двух слагаемых уровней, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	20
Добавка, прибавляемая к большему из уровней, дБ	3	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,4	0

Окончательный результат определяют с помощью таблицы 14.

Таблица 14

**Значение  $10 \lg n$  в зависимости от  $n$  (ГОСТ 12.1.050-86)**

Число уровней или источников	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	50	100
$10 \lg n$ , дБ	0	3	5	6	7	8	9	10	13	15	17	20

При равных слагаемых уровнях, т.е. при  $L_1 = L_2 = L_3 = \dots = L_n = L$ ,  $L_{\text{сумм}}$  можно определить по формуле:

$$L_{\text{сумм}} = L + 10 \times \lg n$$

*Пример.* Определить среднее значение для измеренных уровней знака 84, 90 и 92 дБА.

Складываем первые 2 уровня 84 и 90 дБ их разность равна 6 дБА. По таблице 13 добавка для значения разности 6 равна +1 дБ, т.е. их сумма будет равна:  $90 + 1 = 91$  дБА. Далее складываем полученный уровень 91 дБА с оставшимся уровнем 92 дБА; их разность равна 1 дБА; соответствует величина добавки +2,5 дБ. Таким образом, суммарный уровень равен:  $92 + 2,5 = 94,5$  дБА или округленно – 95 дБА.

По таблице 14 величина  $10 \lg n$  для трех уровней равна 5 дБ. Окончательный результат для среднего значения равен:  $95 - 5 = 90$  дБА.

*Эквивалентный по энергии уровень*, является одночисловой характеристикой непостоянного шума и получается в результате усреднения фактических уровней с учетом времени действия каждого.

При измерении непостоянных шумов, изменяющихся во времени ступенчато так, что уровни звука остаются постоянными в течение 5 мин и более, расчет эквивалентного уровня звука производится следующим образом.

В течение рабочей смены (8 ч) проводится хронометраж изменения уровня звука. По результатам хронометража для каждого из измеренных уровней звука устанавливается время, в течение которого уровень звука остается постоянным. В зависимости от времени действия (в часах или % общего времени действия) определяют поправку к величинам измеренных уровней зву-

ка (по таблице 15). Найденные поправки суммируют (с учетом знака) с уровнями звука, которым они соответствуют. Затем полученные уровни складывают методом энергетического суммирования (в соответствии с таблицей 13).

*Пример.* Уровни шума за 8-часовую рабочую смену составляли 80, 86, 94 дБА в течение 5, 2 и 1 ч, соответственно. Этим срокам соответствуют поправки по таблице 15, равные -2, -6, -9 дБ.

Складывая их с уровнями шума, получаем 78, 80, 85 дБА. Теперь используя таблицу 13, складываем эти уровни попарно: сумма первого и второго равна 82,2 дБА (разница 2 дБ, поправка - 2,2), а их сумма с третьим - 86,8 дБА. Округляя, получаем окончательное значение эквивалентного уровня шума - 87 дБА.

Таким образом, воздействие этих шумов равносильно воздействию шума с постоянным уровнем 87 дБА в течение 8 ч.

Таблица 15

**Величина поправки в зависимости от времени воздействия  
(ГОСТ 12.1.050-86)**

Время, ч	8	7	6	5	4	3	2	1	1/2	1/4	1/12
%	100	88	75	62	50	38	25	12	6	3	1
Поправка, дБ	0	-0,6	-1,2	-2	-3	-4,2	-6	-9	-12	-15	-20

Расчет эквивалентного уровня звука в тех случаях, когда непостоянный шум изменяется менее чем за 5 мин на 5 дБА и более производится в следующей последовательности:

1. Весь диапазон подлежащих измерению уровней звука разбивают на 17 интервалов, по 5 дБА в каждом (38-42; 43-47; 48-52; 53-57; 58-62; 63-67; 68-72; 73-77; 78-82; 83-87; 88-92; 93-97; 98-102; 103-107; 108-112; 113-117; 118-122 дБА).

2. Продолжительность измерения - не менее 30 мин при интервале между отсчетами равном 5 с. За этот время регистрирую 360 измерений, результаты которых распределяют по интервалам.

3. Подсчитывают количество отсчетов уровней звука в каждом интервале. Результаты отсчетов заносятся в графы 2 и 3 таблицы 16.

## Значение частотных индексов в зависимости от интервала

Доля числа отчетов в данном интервале, %	Интервалы уровней звука, дБА								
	От 38 до 42	От 43 до 47	От 48 до 52	От 53 до 57	От 58 до 62	От 63 до 67	От 68 до 72	От 73 до 77	От 78 до 82
	Частные индексы								
0,3	0	0	0	1	3	10	30	95	300
0,6	0	0	1	2	6	19	60	190	600
0,8	0	0	1	3	8	25	80	253	800
1,1	0	0	1	4	11	35	110	350	1100
1,4	0	0	1	4	14	44	140	445	1400
1,7	0	1	2	5	17	54	170	540	1700
1,9	0	1	2	6	19	60	190	600	1900
2,2	0	1	2	7	22	69	220	690	2200
2,5	0	1	3	8	25	79	250	790	2500
2,8	0	1	3	9	28	90	280	900	2800
3,3	0	1	3	10	33	104	330	1040	3300
3,9	0	1	4	12	39	123	390	1230	3900
4,5	0	1	5	14	45	142	450	1420	4500
5,0	1	2	5	16	50	158	500	1580	5000
5,6	1	2	6	18	56	180	560	1800	5600
7,0	1	2	7	22	70	222	700	2220	7000
8,3	1	3	8	26	83	261	830	2610	8300
9,7	1	3	10	31	97	306	970	3060	9700
11	1	3	11	35	110	347	1100	3470	11000
13	1	4	13	41	130	408	1300	4080	13000
14	1	4	14	44	140	445	1400	4450	14000
15	2	5	15	48	150	480	1500	4800	15000
17	2	5	17	54	170	535	1700	5350	17000
18	2	6	18	57	180	570	1800	5700	18000
19	2	6	19	60	190	598	1900	5980	19000
21	2	7	21	66	210	662	2100	6620	21000
24	2	8	24	76	240	756	2400	7560	24000
25	3	8	25	79	250	790	2500	7910	25000
28	3	9	28	88	280	882	2800	8820	28000
31	3	10	31	98	310	977	3100	9770	31000
33	3	10	33	104	330	1040	3300	10400	33000
36	4	11	36	113	360	1130	3600	11300	36000
39	4	12	39	123	390	1230	3900	12300	39000
42	4	13	42	132	420	1320	4200	13200	42000
45	5	14	45	142	450	1420	4500	14200	45000
47	5	15	47	148	470	1480	4700	14800	47000
50	5	16	50	158	500	1580	5000	15800	50000
53	5	17	53	167	530	1670	5300	16700	53000
56	6	18	56	176	560	1760	5600	17600	56000
60	6	19	60	190	600	1900	6000	19000	60000
64	6	20	64	202	640	2020	6400	20200	64000
68	7	21	68	214	680	2140	6800	21400	68000
72	7	23	72	227	720	2270	7200	22700	72000
76	8	24	76	239	760	2390	7600	23900	76000
81	8	26	81	255	810	2550	8100	25500	81000
85	9	27	85	268	850	2680	8500	26800	85000
89	9	28	89	280	890	2800	8900	28000	89000
93	9	29	93	293	930	2930	9300	29300	93000
97	10	31	97	306	970	3060	9700	30600	97000
100	10	32	100	316	1000	3160	10000	31600	100000

Таблица 17

**уровней звука и удельного веса отсчетов в данном интервале**

Доля числа отчетов в данном интервале, %	Интервалы уровней звука, дБА							
	От 83 до 87	От 88 до 92	От 93 до 97	От 98 до 102	От 103 до 107	От 108 до 112	От 113 до 117	От 118 до 122
	Частные индексы							
0,3	950	3000	9500	30000	95000	300000	950000	3000000
0,6	1900	6000	19000	60000	190000	600000	1900000	6000000
0,8	2530	8000	25300	80000	253000	800000	2530000	8000000
1,1	3500	11000	35000	110000	350000	1100000	3500000	11000000
1,4	4450	14000	44500	140000	445000	1400000	4450000	14000000
1,7	5400	17000	54000	170000	540000	1700000	5400000	17000000
1,9	6000	19000	60000	190000	600000	1900000	6000000	19000000
2,2	6900	22000	69000	220000	690000	2200000	6900000	22000000
2,5	7900	25000	79000	250000	790000	2500000	7900000	25000000
2,8	9000	28000	90000	280000	900000	2800000	9000000	28000000
3,3	10400	33000	104000	330000	1040000	3300000	10400000	33000000
3,9	12300	39000	123000	390000	1230000	3900000	12300000	39000000
4,5	14200	45000	142000	450000	1420000	4500000	14200000	45000000
5,0	15800	50000	158000	500000	1580000	5000000	15800000	50000000
5,6	18000	56000	180000	560000	1800000	5600000	18000000	56000000
7,0	22200	70000	222000	700000	2220000	7000000	22200000	70000000
8,3	26100	83000	261000	830000	2610000	8300000	26100000	83000000
9,7	30600	97000	306000	970000	3060000	9700000	30600000	97000000
11	34700	110000	347000	1100000	3470000	11000000	34700000	110000000
13	40800	130000	408000	1300000	4080000	13000000	40800000	130000000
14	44500	140000	445000	1400000	4450000	14000000	44500000	140000000
15	48000	150000	480000	1500000	4800000	15000000	48000000	150000000
17	53500	170000	535000	1700000	5350000	17000000	53500000	170000000
18	57000	180000	570000	1800000	5700000	18000000	57000000	180000000
19	59800	190000	598000	1900000	5980000	19000000	59800000	190000000
21	66200	210000	662000	2100000	6620000	21000000	66200000	210000000
24	75600	240000	756000	2400000	7560000	24000000	75600000	240000000
25	79100	250000	791000	2500000	7910000	25000000	79100000	250000000
28	88200	280000	882000	2800000	8820000	28000000	88200000	280000000
31	97700	310000	977000	3100000	9770000	31000000	97700000	310000000
33	104000	330000	1040000	3300000	10400000	33000000	104000000	330000000
36	113000	360000	1130000	3600000	11300000	36000000	113000000	360000000
39	123000	390000	1230000	3900000	12300000	39000000	123000000	390000000
42	132000	420000	1320000	4200000	13200000	42000000	132000000	420000000
45	142000	450000	1420000	4500000	14200000	45000000	142000000	450000000
47	148000	470000	1480000	4700000	14800000	47000000	148000000	470000000
50	158000	500000	1580000	5000000	15800000	50000000	158000000	500000000
53	167000	530000	1670000	5300000	16700000	53000000	167000000	530000000
56	176000	560000	1760000	5600000	17600000	56000000	176000000	560000000
60	190000	600000	1900000	6000000	19000000	60000000	190000000	600000000
64	202000	640000	2020000	6400000	20200000	64000000	202000000	640000000
68	214000	680000	2140000	6800000	21400000	68000000	214000000	680000000
72	227000	720000	2270000	7200000	22700000	72000000	227000000	720000000
76	239000	760000	2390000	7600000	23900000	76000000	239000000	760000000
81	255000	810000	2550000	8100000	25500000	81000000	255000000	810000000
85	268000	850000	2680000	8500000	26800000	85000000	268000000	850000000
89	280000	890000	2800000	8900000	28000000	89000000	280000000	890000000
93	293000	930000	2930000	9300000	29300000	93000000	293000000	930000000
97	306000	970000	3060000	9700000	30600000	97000000	306000000	970000000
100	316000	1000000	3160000	10000000	31600000	100000000	316000000	1000000000

**Форма для расчета эквивалентного уровня звука  
(ГОСТ 12.1.050-86)**

Интервалы уровней звука, дБА	Отметки от- счетов уров- ней звука в интервале	Число отсче- тов уровней звуча в ин- тервале	Доля числа отсчетов в данном интервале уровней звука от обще- го числа отчетов, %	Частные индексы
От 38 до 42				
" 43 " 47				
" 48 " 52				
" 53 " 57				
" 58 " 62				
" 63 " 67				
" 68 " 72				
" 73 " 77				
" 78 " 82				
" 83 " 87				
" 88 " 92				
" 93 " 97				
" 98 " 102				
" 103 " 107				
" 108 " 112				
" 113 " 117				
" 118 " 122				

4. Определяют долю числа отсчетов в каждом интервале от общего числа отсчетов (%) по таблице 18, значения записывают в графу 4 таблицы 16.

5. Учитывая интервал уровней звука и удельный вес отсчетов в данном интервале от общего числа отсчетов, определяют частные индексы по таблице 17, и значения их заносить в графу 5 таблицы 16.

6. Определяют величину суммарного индекса, который равен сумме полученных частных индексов.

Таблица 18

**Удельный вес отсчетов в данном интервале уровней звука  
от общего количества отсчетов (ГОСТ 12.1.050-86)**

Число отсчетов уровней звука в интервале	Доля числа отсчетов в данном интервале уров- ней звука от общего числа отчетов, %	Число отсчетов уровней звука в интервале	Доля числа отсчетов в данном интервале уровней звука от об- щего числа отчетов, %
1	0,3	75	21
2	0,6	85	24
3	0,8	90	25
4	1,1	100	28
5	1,4	110	31
6	1,7	120	33
7	1,9	130	36
8	2,2	140	39
9	2,5	150	42
10	2,8	160	45
12	3,3	170	47
14	3,9	180	50
16	4,5	190	53
18	5,0	200	56
20	5,6	215	60
25	7,0	230	64
30	8,3	245	68
35	9,7	260	72
40	11	275	76
45	13	290	81
50	14	305	85
55	15	320	89
60	17	335	93
65	18	350	97
70	20	360	100

7. Для полученного суммарного индекса определяют величину поправки  $\Delta L_{A_i}$ , по наиболее близкому значению согласно таблицы 19.

**Значение поправок к суммарному индексу (ГОСТ 12.1.050-86)**

Суммарный индекс	$\Delta L_{A_i}$ дБА	Суммарный индекс	$\Delta L_{A_i}$ дБА	Суммарный индекс	$\Delta L_{A_i}$ дБА	Суммарный индекс	$\Delta L_{A_i}$ дБА
6	8	794	29	100000	50	12590000	71
8	9	1000	30	125900	51	15850000	72
10	10	1259	31	158500	52	19950000	73
13	11	1585	32	199500	53	25120000	74
16	12	1995	33	251200	54	31620000	75
20	13	2512	34	316200	55	39810000	76
25	14	3162	35	398100	56	50120000	77
32	15	3981	36	501200	57	63100000	78
40	16	5012	37	631000	58	79430000	79
50	17	6310	38	794300	59	100000000	80
63	18	7943	39	1000000	60	125900000	81
79	19	10000	40	1259000	61	158500000	82
100	20	12590	41	1585000	62	199500000	83
126	21	15850	42	1995000	63	251200000	84
159	22	19950	43	2512000	64	310200000	85
200	23	25120	44	3162000	65	398100000	86
251	24	31620	45	3981000	66	501200000	87
316	25	39810	46	5012000	67	631000000	88
398	26	50120	47	6310000	68	794300000	89
501	27	63100	48	7943000	69	1000000000	90
631	28	79430	49	10000000	70	1259000000	91

8. Эквивалентный уровень звука  $L_{A_{экв}}$ , дБА, определяют по формуле:

$$L_{A_{экв}} = 30 + \Delta L_{A_i},$$

где 30 постоянная величина,  $\Delta L_{A_i}$  - поправка, дБА, в зависимости от величины суммарного индекса. Дальнейшая гигиеническая оценка полученных данных проводится путем сравнения их с ПДУ.

Для оценки воздействия на здоровье рабочих производственного шума используются материалы изучения функционального состояния организма, медицинских осмотров, заболеваемости с временной нетрудоспособностью и др.

Изучение состояния слухового анализатора проводится аудиометром согласно ГОСТу 12.4.062-87 «Методика определения



потерь слуха человека», с помощью камертона, шепотной, разговорной речи и тональной пороговой аудиометрии.

Аудиометрические исследования с целью определения потерь слуха (постоянное смещение порога слышимости) следует проводить не менее чем через 14 ч после воздействия шума на исследуемого с уровнем более 80 дБА.

Аудиометрические исследования с целью определения временных смещений порогов слышимости (обратимое функциональное изменение слуховой чувствительности от воздействия шума) необходимо выполнять на 5 минуте после прекращения шумового воздействия на исследуемого на частотах 1000, 2000 и 4000 Гц.

Степень потери слуха, как признак профессионального воздействия шума, устанавливают по величине потери слуха на речевых частотах с учетом потери слуха на частоте 4000 Гц. Потери слуха оцениваются для хуже слышащего уха в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20

**Величины потери слуха, дБ (ГОСТ 12.4.062-87)**

Степени потери слуха	На речевых частотах (среднее арифметическое)	На частоте 4000 Гц
Признаки воздействия шума на орган слуха	Менее 10 (500 Гц -5 дБ; 1000,2000 Гц - 10 дБ)	Менее 40
I степень (легкое снижение)	10 - 20	60 ± 20
II степень (умеренное снижение)	21 - 30	65 ± 20
III степень (значительное снижение)	31 и более	70 ± 20

Оценивать риск нарушений слуха в зависимости от экспозиции и прогнозировать вероятность возникновения профзаболеваний можно в соответствии со стандартом ИСО 1999.2 «Акустика. Определение профессионального воздействия шума и оценка нарушений слуха, вызванного шумом».

На основе математической модели стандарта ИСО определены риски развития профессиональной тугоухости в процентах с учетом отечественных критериев профессиональной тугоухости. Однако необходимо отметить, что стандарт не учитывает характер трудовой деятельности, как предусмотрено в санитарных

нормах по шуму, где ПДУ шума дифференцированы по категориям тяжести и напряженности труда и тем самым охватывают неспецифическое действие шума.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1.Производственный шум. Основные источники, физические параметры шума.

2.Классификация производственных шумов.

3.Общее действие шума на организм. Шумовая болезнь. Современное представление о патогенезе профессиональной тугоухости.

4.Принципы гигиенического нормирования шума, особенности нормирования непостоянного шума.

5.Гигиенические критерии оценки шумового фактора по показателям вредности и опасности. Дозный подход к оценке шума, воздействующего на организм.

6.Оборудование, условия и методика измерения параметров шума на рабочем месте.

7.Методика регистрации значений непостоянных шумов для нахождения эквивалентного уровня постоянного. Этапы расчета эквивалентного шума.

8.Система мероприятий по профилактике шумовой патологии на производстве.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача № 1.*

В механическом цехе производится обработка металлов резанием на фрезерных и токарных станках. В течение смены все рабочие подвергаются действию шума. Общий уровень постоянного широкополосного шума составил – 83 дБА. Результаты измерения звукового давления со среднегеометрическими частотами представлены в таблице:

Среднегеометрические частоты, Гц	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Уровни звукового давления, дБ	76	78	83	84	80	80	79	69	65

1. Дайте гигиеническую характеристику шума. Оцените степень его гигиенической опасности.

*Задача № 2.*

На участке механической обработки резиновых изделий производится окончательная отделка формовых резиновых изделий (удаление заусениц, наплывов резины). В течение смены все рабочие подвергаются действию шума.

При изучении условий труда шлифовальщицы по акустическому фактору, были получены следующие результаты:

Место измерения	Уровень шума, дБА		
У шлифовального станка	79	83	89
У стола ручной обработки	78	74	70

1. Найдите средний уровень шума в цехе. Определите класс условий труда в зависимости от уровня шума.

*Задача № 3.*

На участке холодной обработки металла 10 винторезных станков, каждый из которых генерирует шум 82 дБА.

1. Рассчитайте  $L_{\text{сумм}}$ . Определите класс условий труда в зависимости от уровня шума.

*Задача № 4.*

В заготовительном цехе предприятия машиностроения фоновый уровень шума – 80 дБА. За рабочую смену суммарное время непостоянных шумов – 84 дБА от заточных станков составляет 2 часа, от галтовочных барабанов – 90 дБА – 4 часа.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда по показателям вредности и опасности.

*Задача № 5.*

В соответствии с распоряжением Главного государственного санитарного врача о проведении мероприятий по контролю за выполнением санитарно-эпидемиологических правил и нормативов было проведено плановое обследование условий труда шлифовщиц по обработке изделий из хрусталя.

Обработка изделий из хрусталя производится на алмазных шлифовальных кругах. Шум от работы оборудования непостоянный (колеблющийся). Измерения уровней звукового давления

проводились в течение 30 мин, выполнено 360 замеров. Результаты измерений представлены в таблице:

Интервалы уровней звука (дБА)	Отметки отсчета уровней звука в интервале	Сумма отсчетов в интервалах.
73 - 77	/// // // // // // // // // ...	28
78 - 82	/// // // // // // // // // ...	36
83 - 87	/// // // // // // // // // ...	37
88 - 92	/// // // // // // // // // // ...	171
92 - 97	/// // // // // // // // // // // ...	44
98 - 102	/// // // // // // // // // // ...	44

1. Определите эквивалентный уровень шума и дайте гигиеническое заключение.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

### 1. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШУМА

- 1) комплекс звуков, неблагоприятно воздействующий на организм человека, мешающий его работе и отдыху
- 2) гармоничное сочетание звуков, состоящее из большого количества тонов одинаковой частоты и силы
- 3) колебательное движение, передаваемое через воздух

### 2. ШУМ НАЗЫВАЕТСЯ НЕПОСТОЯННЫМ, ЕСЛИ ЗА 8 ЧАС РАБОЧИЙ ДЕНЬ УРОВЕНЬ ШУМА ИЗМЕНЯЕТСЯ

- 1) не менее 5 дБА
- 2) не более 5 дБА

### 3. УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ В ОКТАВНЫХ ПОЛОСАХ – ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) постоянного шума
- 2) прерывистого шума
- 3) импульсного

### 4. ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ (ПО ЭНЕРГИИ) УРОВЕНЬ ЗВУКА В ДБА – ХАРАКТЕРИСТИКА

- 1) постоянного шума
- 2) прерывистого шума

### 5. ТУГОУХОСТЬ ВОЗНИКАЕТ БЫСТРЕЕ, ЕСЛИ ШУМ

- 1) постоянный
- 2) непостоянный

3) широкополосный

4) тональный

6. БОЛЕВЫМ ПОРОГОМ ПРИНЯТО СЧИТАТЬ ЗВУК ИНТЕНСИВНОСТЬЮ

1) 140 дБ

2) 130 дБ

7. СЛУХОВАЯ АДАПТАЦИЯ

1) снижение слуховой чувствительности под влиянием шума не более чем на 15 дБ, восстанавливающееся в течение 2-3 минут

2) приспособительная реакция слухового анализатора

3) повышение слуховой чувствительности в пределах 15 дБ, восстанавливающееся в течение 10 минут

8. УТОМЛЕНИЕ ОРГАНА СЛУХА

1) снижение слуховой чувствительности под действием шума более чем на 15 дБ, которое не восстанавливается через 3 минуты после прекращения звукового раздражения

2) повышение слуховой чувствительности под действием шума более чем на 15 дБ, которое не восстанавливается через 3 минуты после прекращения звукового раздражения

3) запредельное торможение коркового центра слухового анализатора

9. ИЗМЕРЕНИЕ ШУМА ПРОВОДИТЬСЯ ПРИ РАБОТЕ:

1) 100% технологического оборудования

2) 100% технологического оборудования и при включенной вентиляции

3) не менее 2/3 технологического оборудования и при включенной вентиляции

4) не менее 1/3 технологического оборудования и при включенной вентиляции

10. ОБЩИЙ УРОВЕНЬ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ СОСТАВИЛ 85 ДБА, КЛАСС УСЛОВИЙ ТРУДА

1) допустимый

2) вредный (1 степени)

3) вредный (2 степени)

**Правильные ответы**

1 – 1; 2 – 1; 3 – 1; 4 – 2; 5 – 2, 4; 6 – 1; 7 – 1; 8 – 1; 9 – 3; 10 –

2.

## **Производственная вибрация. Методы и гигиенические критерии оценки.**

В настоящее время вибрационная патология занимает одно из первых мест в структуре хронической профессиональной заболеваемости, при этом наиболее часто она развивается при воздействии вибрации, создаваемой ручными машинами, обрабатываемыми деталями, изделиями (в 80% случаев).

Наибольшее число заболевших вибрационной болезнью приходится на работающих с ручным механизированным инструментом: обрубщиков, клепальщиков, шлифовальщиков, горнорабочих.

**Вибрация** – это сложные механические колебательные движения упругих тел, передаваемые телу человека или отдельным его частям при непосредственном контакте.

Простейшей формой вибрации является гармоническое колебание, когда рассматриваемая точка конструкции смещается в заданном направлении от положения равновесия в зависимости от времени по синусоидальному закону. Время, в течение которого материальное тело совершает одно полное колебание, называют *периодом колебаний*. Число полных колебаний за единицу времени называют *частотой колебаний*. За единицу частоты принимают одно колебание в секунду – Герц.

Максимальное отклонение тела от положения устойчивого равновесия называется *амплитудой*. В гигиенической практике амплитуду принято измерять в линейных единицах (миллиметрах и сантиметрах).

Вибрация характеризуется такими параметрами, как виброскорость (в метрах за 1 с) или виброускорение (в метрах на 1 с<sup>2</sup>). Кроме абсолютных значений этих параметров, используют также их логарифмические уровни в децибелах.

### **Классификация вибраций, воздействующих на человека**

*По способу передачи на человека различают:*

- общую вибрацию, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека;
- локальную вибрацию, передающуюся через руки человека.

*По источнику возникновения вибраций различают:*

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного механизированного инструмента, органов ручного управления машинами и оборудованием;

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного немеханизированного инструмента, например, рихтовочных молотков разных моделей и обрабатываемых деталей;

- общую вибрацию 1 категории - транспортную вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств при движении по местности и дорогам (в том числе при их строительстве). К источникам транспортной вибрации относят: тракторы сельскохозяйственные и промышленные, автомобили грузовые; снегоочистители, и др.;

- общую вибрацию 2 категории - транспортно-технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах машин, перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок. К источникам транспортно-технологической вибрации относят: экскаваторы, краны промышленные и строительные, машины для загрузки мартеновских печей в металлургическом производстве; горные комбайны, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт и др.;

- общую вибрацию 3 категории - технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах стационарных машин или передающуюся на рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят: станки металло- и деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные машины, установки химической и нефтехимической промышленности и др.

Общую вибрацию категории 3 по месту действия подразделяют на следующие типы:

а) на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий;

б) на рабочих местах, где нет машин, генерирующих вибрацию (склады, столовые, бытовые, дежурные и другие производственные помещения);

в) на рабочих местах в помещениях заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, здравпунктов, рабочих комнатах и других помещениях для работников умственного труда.

*По характеру спектра вибрации* выделяют:

- узкополосные вибрации, у которых контролируемые параметры в одной  $1/3$  октавной полосе частот более чем на 15 дБ превышают значения в соседних  $1/3$  октавных полосах;
- широкополосные вибрации - с непрерывным спектром шириной более одной октавы.

*По частотному составу вибрации* выделяют:

- низкочастотные вибрации (с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах частот 1-4 Гц для общих вибраций, 8-16 Гц - для локальных вибраций);
- среднечастотные вибрации (8-16 Гц - для общих вибраций, 31,5-63 Гц - для локальных вибраций);
- высокочастотные вибрации (31,5-63 Гц - для общих вибраций, 125-1000 Гц - для локальных вибраций).

*По временным характеристикам вибрации* выделяют:

- постоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения;
- непостоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 10 мин при измерении с постоянной времени 1 с.

Непостоянные вибрации подразделяют на:

- колеблющиеся во времени вибрации, для которых величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;
- прерывистые вибрации, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;
- импульсные вибрации, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов) каждый длительностью менее 1 с.



По направлению действия вибрацию подразделяют в соответствии с направлением осей ортогональной системы координат:

- локальную вибрацию подразделяют на действующую вдоль осей ортогональной системы координат  $X_{л}$ ,  $Y_{л}$ ,  $Z_{л}$ , где ось  $X_{л}$  параллельна оси места охвата источника вибрации, ось  $Y_{л}$  перпендикулярна ладони, а ось  $Z_{л}$  лежит в плоскости, образованной осью  $X_{л}$  и направлением подачи или приложения силы (или осью предплечья, когда сила не прикладывается);

- общую вибрацию подразделяют на действующую вдоль осей ортогональной системы координат  $X_{о}$ ,  $Y_{о}$ ,  $Z_{о}$ , где  $X_{о}$  (от спины к груди) и  $Y_{о}$  (от правого плеча к левому) - горизонтальные оси, направленные параллельно опорным поверхностям;  $Z_{о}$  - вертикальная ось, перпендикулярная опорным поверхностям тела в местах его контакта с сиденьем, полом и т.п.

Направления координат осей приведены на рисунке 3 и 4.

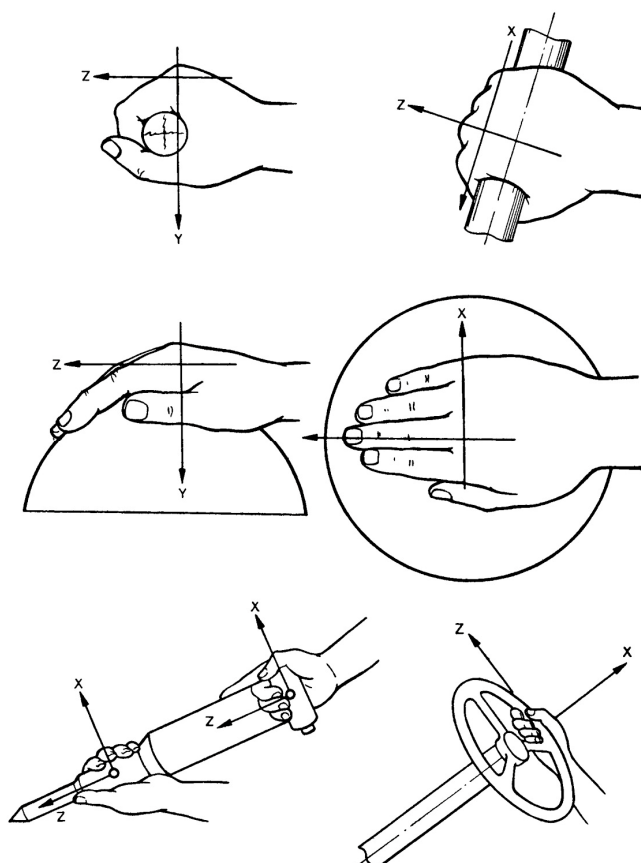
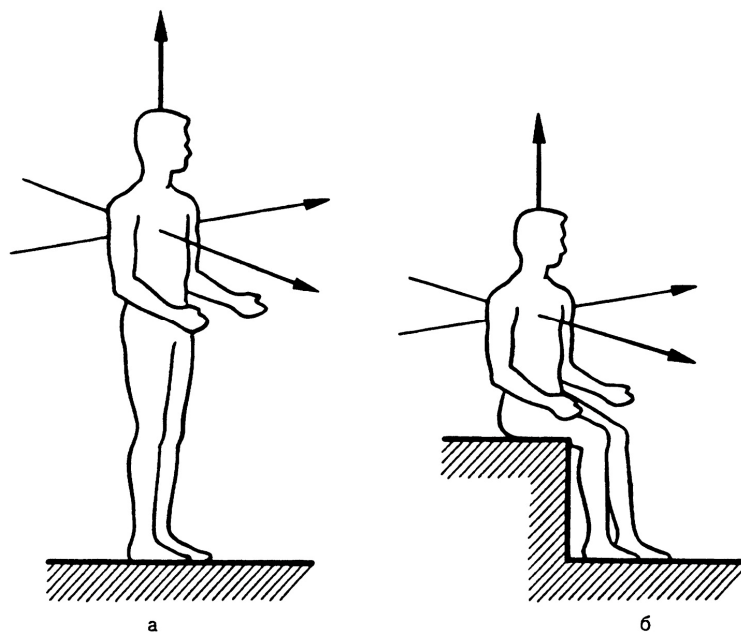


Рисунок 3 – Варианты направления координатных осей при локальной вибрации.



*а – в положении стоя;*

*б – в положении сидя.*

**Рисунок 4 – Направление координатных осей при общей вибрации.**

Гигиеническое нормирование и оценка производственной вибрации, осуществляется в соответствии с действующими санитарными нормами "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий" (СН 2.2.4/2.1.8.566-96).

Вибрация нормируется по спектру колебательной скорости или ускорению в октавных или треть октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 0,8 до 80 Гц (общая вибрация) и от 8 до 1000 Гц (локальная вибрация) для каждого направления ее действия; предельно допустимые уровни дифференцированы в соответствии с характером трудовой деятельности для стационарного технологического и транспортно-технологического оборудования, транспортных средств и ручных машин, а также с учетом специфики воздействия вибрации, определяющей особенности развития утомления и патологии у работающих.

Гигиеническая оценка постоянной и непостоянной вибрации, воздействующей на человека, производится следующими методами:

- частотным (спектральным) анализом нормируемого параметра;

- интегральной оценкой по частоте нормируемого параметра;

- интегральной оценкой с учетом времени вибрационного воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемого параметра.

Основным методом, характеризующим вибрационное воздействие на работающих, является *частотный анализ*. Измерения проводятся:

- для локальной вибрации в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами: 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;

- для общей вибрации в виде октавных или 1/3 октавных полос со среднегеометрическими частотами 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0 Гц.

При частотном анализе нормируемыми параметрами являются среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения или их логарифмические уровни, измеряемые в 1/1 и 1/3 октавных полосах частот.

Этот метод позволяет определить характер спектра вибрации (низко-, средне- и высокочастотный), определяющий специфику влияния вибрации на организм человека.

При *интегральной оценке по частоте* нормируемым параметром является скорректированное значение виброскорости и виброускорения – определяется как результат энергетического суммирования уровней вибрации в октавных полосах частот с учетом октавных поправок. Этот метод менее информативный, чем метод частотного анализа вибрации.

При *интегральной оценке вибрации с учетом времени ее воздействия* по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемым параметром является эквивалентное скорректированное значение виброскорости или виброускорения (метод используется для непостоянных вибраций с учетом времени воздействия вибрации в течение смены). Этот метод позволяет получить одночисловую характеристику следующими способами:

1) расчетом эквивалентного скорректированного значения по измеренному (или рассчитанному) скорректированному значению и данным хронометража;

2) инструментальным измерением эквивалентного скорректированного значения.

*Эквивалентный (по энергии) скорректированный уровень изменяющейся во времени вибрации* — это скорректированный уровень постоянной во времени вибрации, которая имеет такое же среднеквадратическое значение виброускорения или виброскорости, как и данная непостоянная вибрация в течение определенного интервала времени.

Определенные скорректированные и эквивалентно скорректированные уровни вибрации сравнивают с величинами действующих нормативов, и далее по превышению ПДУ определяют степень вредности и опасности условий труда, в соответствии с Р. 2.2. 2006-05 (таблица 21).

Таблица 21

**Классы условий труда  
в зависимости от уровней локальной и общей вибрации  
(Р. 2.2. 2006-05)**

Название фактора, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный
		2	3.1	3.2	3.3	
Превышение ПДУ до дБ/раз (включительно)						
Вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	≤ПДУ	3/1,4	6/2	9/2,8	12/4	>12/4
Вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, виброускорения (дБ/раз)	ПДУ	6/2	12/4	18/6	24/8	>24/8

В соответствии с СанПиН 2.2.2.540-96 "Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ" для локальной вибрации нормируются также факторы условий труда, усугубляющие неблагоприятное влияние вибрации.

Так, масса ручного инструмента, используемого для работы при различной ориентации в пространстве не должна превышать 5 кг, и 10 кг для инструмента, используемого при выполнении работ вертикально вниз и горизонтально. Усилия нажатия не

должны превышать для одноручной машины 100 Н, для двуручной – 150 Н.

Температура поверхности рукояток ручного инструмента должна находиться в пределах от 21,5 до 43,5 °С. При этом температура воздуха при любых видах работ по тяжести и сезонам года (для закрытых отапливаемых помещений) не должна быть менее 16,5 °С, влажность не более 40-60 %, скорость движения воздуха не более 0,3 м/с.

По результатам инструментального контроля дается предписание о необходимости проведения мероприятий по снижению неблагоприятного влияния вибрации. Они могут включать организационно-технические меры, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия, а также применение индивидуальных средств защиты.

К радикальным мерам можно отнести запрещение использования виброопасного оборудования или ограничение времени его использования в течение смены с тем, чтобы эквивалентный скорректированный уровень вибрации не превышал ПДУ. В соответствии с СанПиН 2.2.2.540-96 "Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ" запрещается применение ручных инструментов, генерирующих уровни вибрации, более чем на 12 дБ превышающие ПДУ. Этим же документом предусмотрена защита временем работающих в условиях превышения ПДУ вибрации с обязательным применением средств индивидуальной защиты (таблица 22).

Таблица 22

**Допустимое суммарное время воздействия вибрации за смену  
в зависимости от величины превышения ПДУ вибрации  
(СанПиН 2.2.2.540-96)**

Превышение допустимых уровней локальной вибрации		Допустимое суммарное время воздействия локальной вибрации за смену, мин
дБ	во сколько раз	
0	-	480
3	1,4	240
6	2	120
9	2,8	60
12	4	30

В режимах труда должны указываться допустимое суммарное время контакта с вибрирующими ручными инструментами и продолжительность регламентированных перерывов.

Регламентированные перерывы устанавливаются – первый продолжительностью 20 мин (через 1-2 ч после начала смены) и второй 30 мин (через 2 ч после обеденного перерыва). Регламентированные перерывы используются для активного отдыха, проведения специального комплекса производственной гимнастики, физиотерапевтических процедур и т. п. Время регламентированных перерывов включается в норму выработки. Обеденный перерыв должен быть продолжительностью не менее 40 мин.

Таблица 23

**Допустимое суммарное время работы в контакте с локальной вибрацией за каждый одночасовой вибрационный цикл при регулярно прерываемом вибрационном воздействии  
(СанПиН 2.2.2.540-96)**

Превышение допустимых уровней вибрации, дБ	Допустимое суммарное время работы в контакте с вибрацией (мин) при регулярно прерываемом вибрационном воздействии за каждый одночасовой вибрационный цикл для различного числа таких циклов за смену							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	50	50	50	50	50	50	50	50
2	50	50	50	50	50	50	49	45
3	50	50	50	50	50	46	42	40
4	50	50	50	50	44	40	37	34
5	50	50	50	43	38	34	31	30
6	50	50	45	37	33	30	27	26
7	50	30	38	32	25	25	24	22
8	50	42	32	27	24	22	20	19
9	50	36	27	23	20	19	18	17
10	50	30	23	20	19	16	15	14
11	43	25	20	17	15	14	13	12
12	36	21	17	14	13	12	11	10

*Примечание.* В заголовке колонок числа от 1 до 8 указывают количество часов в смену, в которые работающий контактирует с вибрацией. Числа в колонках таблицы от 50 до 10 указывают допустимое суммарное время контакта в каждом одночасовом вибрационном цикле в зависимости от их числа.

В связи с производственной необходимостью время работы с применением ручных виброопасных машин часто превышает допустимое суммарное время за смену. В этом случае следует разрабатывать схемы организации труда с регулярно прерываемым вибрационным воздействием (таблица 23).

Время одноразового непрерывного воздействия вибрации, включая микропаузы, длительностью до 30 с, не должно превышать 10-15 минут. В режимах труда целесообразно предусматривать соотношение продолжительности одноразового непрерывного воздействия вибрации ко времени последующего перерыва в воздействии вибрации 1:1; 1:2; 1:3 и т. д.

### *Практическая работа*

1. Ознакомьтесь с методикой измерения и оценки интенсивности вибрации, передаваемой на руки, и вибрации рабочего места, а также с принципом работы виброизмерительной аппаратуры.

2. Проведите замеры интенсивности вибрации на рукоятке виброинструмента и рабочем месте (на промышленном предприятии).

При проведении измерений следует руководствоваться общими правилами, изложенными в утвержденных Минздравом "Методических указаниях по проведению измерений и гигиенической оценке производственных вибраций" №3911-85, "Методических рекомендациях по измерению импульсной локальной вибрации" № 2946-83.

При контроле общей вибрации должны быть включены все источники, передающие вибрацию на рабочее место.

Точки измерения, т. е. места установки вибродатчиков, должны располагаться на вибрирующей поверхности в местах, предназначенных для контакта с телом оператора: 1) на сиденье, рабочей площадке, педалях и полу рабочей зоны оператора и обслуживающего персонала; 2) в местах контакта рук работающего с рукоятками, рычагами управления и т. п. Для непостоянных рабочих мест или рабочих зон выбирается не менее 3 точек контроля в местах наибольших колебаний.

В каждой точке контроля вибродатчик устанавливается на ровной, гладкой площадке последовательно по трем взаимно

перпендикулярным направлениям (оси Z, X, Y). Ось вибродатчика должна быть ориентирована по выбранному направлению измерения.

При выборе измеряемого параметра следует иметь в виду, что при измерении ускорения погрешность измерения сильно зависит от жесткости крепления вибродатчика, тогда как при измерении скорости влияние способа крепления уменьшается. С другой стороны измерение ускорения предпочтительно для вибрации ударного характера, а виброскорости - для постоянных или прерывистых вибраций.

При измерениях используют большую постоянную времени стрелочного прибора ("медленно", 1, 3, 10 или 30 с), а отсчет производят по среднему положению стрелки. Общую вибрацию рекомендуется измерять с постоянной времени не менее 10 с, а локальную - не менее 1 с.

Показания прибора снимают через равные промежутки времени порядка постоянной времени виброметра. Общее количество отсчетов должно быть: не менее 3 для локальной вибрации; 6 – для общей технологической вибрации; 30 – для общей транспортной и транспортно-технологической вибрации (во время движения) с последующей обработкой.

После проведения необходимого количества замеров в точке измерения определяют средние величины, рассчитанные так же, как и для шума по формуле:

$$L_{cp} = L_{сумм} - 10 \times \lg n$$

Суммирование ( $L_{сумм}$ ) измеренных уровней  $L_1; L_2; L_3 \dots L_n$  производят попарно и последовательно с помощью данных таблицы 10. Величина  $10 \lg n$  определяется с помощью таблицы 11.

Для непостоянных вибраций, колеблющихся во времени, прерывистых, когда контакт с вибрацией занимает часть времени смены, оценку проводят по эквивалентному скорректированному уровню виброскорости или виброускорения. Для расчета эквивалентного уровня используются значения поправок к скорректированному уровню на время действия вибрации (таблица 15).

Результаты измерений оформляют протоколом установленной формы. В заключении, отмечают также факторы усло-



вий труда, усугубляющие неблагоприятное влияние вибрации: большие динамические и статические нагрузки (для ручных машин оценивается масса, приходящаяся на руки, усилие нажатия), длительная работа в вынужденной позе, общее или местное охлаждение и др.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Вибрация. Источники на производстве, гигиеническая значимость.
2. Физические параметры вибрации; классификация.
3. Влияние вибрации на организм. Производственные факторы, способствующие развитию в организме патологических изменений.
4. Вибрационная болезнь.
5. Методика измерения общей и локальной вибрации.
6. Приборы для измерения параметров вибрации, методика измерения вибрации.
7. Нормирование вибрации. Классы условий труда в зависимости от уровня вибрации.
8. Профилактические мероприятия по защите от воздействия производственной вибрации.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача №1.*

В ткацком цехе измерялись уровни виброскорости пола рабочего места в точке А (в направлении оси Z) спектральным методом в октавных полосах частот 2; 4; 8; 16; 31,5 и 63 Гц. Получены следующие результаты замеров:

Среднегеометрические частоты, Гц	Уровни виброскорости, дБ
2	84, 90, 92,
4	82, 88, 86
8	88, 85, 93
16	88, 92, 97
31,5	87, 85, 94
63	85, 90, 92

1. Рассчитайте среднее значение для измеренных уровней виброскорости на каждой частоте. Дайте оценку условий труда.

2. Укажите мероприятия, необходимые для снижения вибрации на рабочем месте обрубщика.

*Задача № 2.*

Обрубщик обрабатывает детали рубильным молотком М-12, и подвергается действию вибрации в течение 8 часов. Результаты измерений виброскорости, передаваемой на руки, представлены в таблице:

Среднегеометрические частоты, Гц	Уровни виброскорости, дБ
8	120
16	120
31,5	107
63	106
125	97
250	97
500	115
1000	100

1. Определите скорректированное значение виброскорости. Дайте оценку условий труда.

2. Укажите мероприятия, необходимые для снижения вибрации на рабочем месте обрубщика.

*Задача № 3.*

При измерении спектральным методом на рукоятке рубильного молотка М-3 при обработке чугуна были проведены 3 отсчета (по оси Z) и рассчитаны средние уровни виброскорости в октавных полосах частот. Время работы с молотком в течение смены — 5 ч.

Результаты измерений виброскорости, передаваемой на руки, представлены в таблице:

Среднегеометрические частоты, Гц	Уровни виброскорости, дБ
8	108
16	115
31,5	121
63	118
125	112
250	107
500	104
1000	102

1. Определите эквивалентный скорректированный уровень вибрации. Оцените уровень вибрации, пользуясь существующими нормативами, дайте гигиеническое заключение.

2. Составьте режим рабочего дня, укажите структуру одночасовых циклов.

#### *Задача № 4.*

Изучались условия труда тракториста. Работа тракториста осуществляется в вынужденной рабочей позе – сидя, требует напряжения мышц верхних и нижних конечностей в связи с необходимостью переключать рычаги управления.

Корректированные значения (и соответствующие им уровни) виброскорости на рабочем месте составляли: при движении по асфальтовой дороге 120 дБ, по грунтовой дороге – 127 дБ, пахотных работах – 126 дБ.

Хронометраж рабочего времени показал, что в течение рабочей смены движение по асфальтовой дороге составляет 1 ч, по грунтовой — 2 ч, а пахотные работы занимают 5 ч.

1. Определите эквивалентный скорректированный уровень вибрации на рабочем месте тракториста. Оцените уровень вибрации, пользуясь существующими нормативами, дайте гигиеническое заключение.

2. Дайте рекомендации по снижению воздействия параметров вибрации на тракториста.

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Выберите один или несколько правильных ответов.

### **1. ВИБРАЦИЯ – ЭТО**

1) механические колебания воздушной среды, воспринимаемые человеком в процессе производственной деятельности

2) электромагнитные колебания, воспринимаемые человеком в процессе трудовой деятельности

3) механические колебания воздушной среды, воспринимаемые человеком при контакте с колеблющимся телом, в процессе производственной деятельности

### **2. МЕТОД ОЦЕНКИ НЕПОСТОЯННЫХ ВИБРАЦИЙ**

1) спектральный метод

- 2) метод интегральной оценки по частоте
- 3) метод интегральной оценки по времени

### 3. ПРИ НОРМИРОВАНИИ ВИБРАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ УЧИТЫВАЮТ

- 1) источник вибрации
- 2) тяжесть работы
- 3) время года
- 4) направление вибрации
- 5) частоту вибрации

### 4. ПОРОГ ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У РАБОТАЮЩИХ С ВИБРОИНСТРУМЕНТОМ

- 1) понижен
- 2) повышен

### 5. СИМПТОМЫ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ (ОТ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ)

- 1) спазм капилляров, побеление пальцев
- 2) снижение мышечной силы
- 3) повышение тактильной чувствительности
- 4) снижение вибрационной чувствительности

### 6. ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ У ЖЕНЩИН ПО СРАВНЕНИЮ С МУЖЧИНАМИ

- 1) возникает при меньших уровнях вибрации
- 2) не имеет тенденции к прогрессированию

### 7. РАЗВИТИЮ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ (ОТ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ) СПОСОБСТВУЮТ

- 1) пыль обрабатываемого объекта
- 2) тяжесть работы
- 3) шум
- 4) низкие температуры воздуха

### 8. МЕТОДЫ ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ВЫЯВИТЬ РАННИЕ ПРИЗНАКИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

- 1) термометрия с холодной пробой
- 2) капилляроскопия
- 3) электрокардиография
- 4) измерение вибрационной чувствительности

#### **Правильные ответы**

1 – в; 2 – в 3 – а, г, д; 4 – б; 5 – а, б, г; 6 – а; 7 – б, в, г; 8 – а, б, г;.

## Неионизирующие (электромагнитные) излучения. Гигиенические критерии условий труда.

К электромагнитным полям (ЭМП), относятся электростатическое, постоянное магнитное, низкочастотное (в том числе поле промышленной частоты 50 Гц), электромагнитное поле радиочастот, инфракрасное, ультрафиолетовое, лазерное излучение.

**Электромагнитное поле** – особая форма материи, осуществляющая взаимодействия между заряженными частицами. ЭМП радиочастот (РЧ), являясь по своей природе колебательным процессом и распространяются в пространстве в виде электромагнитных волн. Основными физическими параметрами ЭМП являются: длина волны, скорость распространения и частота колебания, которые связаны между собой соотношением:

$$\lambda = \frac{c}{f \sqrt{\varepsilon' \times \mu'}}$$

где  $\lambda$  – длина волны, м;  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с – скорость света;  $f$  – частота колебаний, Гц;  $\varepsilon'$  – диэлектрическая и  $\mu'$  – магнитная проницаемость в воздухе, равная 1.

В зависимости от частоты и длины волны выделяют различные диапазоны ЭМП РЧ (таблица 24).

Таблица 24

### Международная классификация электромагнитных волн [Измеров Н.Ф., 1999]

Наименование частотного диапазона	Границы диапазона	Наименование волнового диапазона	Границы диапазона
Крайние низкие, КНЧ	3 - 30 Гц	Декамегаметровые	100 - 10 Мм
Сверхнизкие, СНЧ	30 - 300 Гц	Мегаметровые	10 - 1 Мм
Инфранизкие, ИНЧ	0,3 - 3 кГц	Гектокилометровые	1000 - 100 км
Очень низкие, ОНЧ	3 - 30 кГц	Мириаметровые	100 - 10 км
Низкие частоты, НЧ	30 - 300 кГц	Километровые	10 - 1 км
Средние, СЧ	0,3 - 3 МГц	Гектометровые	1 - 0,1 км
Высокие частоты, ВЧ	3 - 30 МГц	Декаметровые	100 - 10 м
Очень высокие, ОВЧ	30 - 300 МГц	Метровые	10 - 1 м
Ультравысокие, УВЧ	0,3 - 3 ГГц	Дециметровые	1 - 0,1 м
Сверхвысокие, СВЧ	3 - 30 ГГц	Сантиметровые	10 - 1 см
Крайне высокие, КВЧ	30 - 300 ГГц	Миллиметровые	10 - 1 мм
Гипервысокие, ГВЧ	300 - 3000 ГГц	Децимиллиметровые	1 - 0,1 мм

ЭМП вокруг любого источника условно разделяют на три зоны: ближнюю — зону индукции; промежуточную — зону интерференции; дальнюю — волновую зону, или зону излучения.

В зоне индукции нет сформированного электромагнитного поля. Электрическая (E) и магнитная (H) составляющие не связаны между собой определенным соотношением ( $E \neq 377 H$ ), и их векторные величины смещены по фазе на  $90^\circ$ . В связи с этим в зоне индукции определяют отдельно напряженность электрической (В/м) и магнитной (А/м) составляющих.

В волновой зоне электромагнитное поле сформировано, напряженности электрической и магнитной составляющих совпадают по фазе и находятся в определенной зависимости ( $E = 377 \cdot H$ ). На организм работающего возможно только одновременное воздействие электрического и магнитного полей. При этом, как правило, измеряют плотность потока энергии (ППЭ, Вт/м<sup>2</sup>).

Электромагнитная энергия находит широкое применение в различных отраслях промышленности - в радиосвязи, телевидении, радиорелейной, космической связи, радионавигации, ядерной физике и медицине (таблица 25).

Таблица 25

**Применение электромагнитных излучений  
[Измеров Н.Ф., 1999]**

Характеристика		Применение
частоты	длины волн	
до 300 Гц	свыше 1000 км	Трансформаторные подстанции, высоковольтные линии электропередачи, радиосвязь, электроприборы
0,3-3 кГц	1000 - 100 км	Радиосвязь, электропечи, индукционный нагрев металла, физиотерапия
3 - 30 кГц	100 - 10 км	Сверхдлинноволновая радиосвязь, индукционный нагрев металла (закалка, плавка, пайка), физиотерапия, УЗ-установки, ПЭВМ
30 - 300 кГц	10 - 1 км	Радионавигация, связь с морскими и воздушными судами, длинноволновая радиосвязь, индукционный нагрев металла, электроэрозионная обработка, УЗ-установки, ПЭВМ
0,3 - 3 МГц	1 км – 100 м	Радиосвязь и радиовещание, радионавигация, индукционных и диэлектрический нагрев, медицина
3 - 30 МГц	100 - 10 м	Радиосвязь и радиовещание, международная связь, диэлектрический нагрев, медицина, установки ЯМР, нагрев плазмы

30 - 300 МГц	10 - 1 м	Радиосвязь, телевидение, медицина (физиотерапия, онкология), диэлектрический нагрев материалов, установки ЯМР, нагрев плазмы
0,3 - 3 ГГц	100-10 см	Радиолокация, радионавигация, радиотелефонная связь, телевидение, микроволновые печи, физиотерапия, нагрев и диагностика плазмы
3 - 30 ГГц	10 - 1 см	Радиолокация, спутниковая связь, метеолокация, радиорелейная связь, нагрев и диагностика плазмы, радиоспектроскопия.
30 - 300 ГГц	10 - 1 мм	Радары, спутниковая связь, радиометеорология, медицина (физиотерапия, онкология)

Оценку интенсивности ЭМП радиочастот осуществляют в соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях»:

1. Оценка и нормирование ЭМП частот 10 - 30 кГц осуществляется отдельно по напряженности электрического (Е, В/м) и магнитного (Н, А/м), полей в зависимости от времени воздействия.

ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при воздействии в течение всей смены составляет 500 В/м и 50 А/м, соответственно.

2. Оценка и нормирование ЭМП диапазона частот  $\geq 30$  кГц – 300 ГГц осуществляется по величине энергетической экспозиции (ЭЭ).

2.1. Энергетическая экспозиция в диапазоне частот  $\geq 30$  кГц – 300 МГц определяется значениями Е (В/м) и Н (А/м) и рассчитывается по формулам:

$$\text{ЭЭ}_E = E^2 \times T, \text{ (В/м)}^2 \times \text{ч};$$

$$\text{ЭЭ}_H = H^2 \times T \text{ (А/м)}^2 \times \text{ч};$$

где Е - напряженность электрического поля (В/м), Н - напряженность магнитного поля (А/м), Т - время воздействия за смену (час).

2.2. Энергетическая экспозиция в диапазоне частот  $\geq 300$  МГц – 300 ГГц определяется значениями ППЭ (Вт/м<sup>2</sup>, мкВт/см<sup>2</sup>) и рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}} = \text{ППЭ} \times T, \text{ (Вт/м}^2) \text{ ч, (мкВт/см}^2) \times \text{ч};$$

где ППЭ – плотности потока энергии (Вт/м<sup>2</sup>, мкВт/см<sup>2</sup>).

ПДУ энергетических экспозиций на рабочих местах за смену представлены в таблице 26.

Таблица 26

**ПДУ энергетических экспозиций ЭМП  
диапазона частот 30 кГц - 300 ГГц (СанПиН 2.2.4.1191-03)**

Параметр	ЭЭпду в диапазонах частот (МГц)				
	≥0,03-3,0	≥3,0-30,0	≥30,0-50,0	≥50,0-300,0	≥300,0-300000,0
ЭЭ <sub>Е</sub> , (В/м) <sup>2</sup> ·ч	20 000	7 000	800	800	-
ЭЭ <sub>Н</sub> , (А/м) <sup>2</sup> ·ч	200	-	0,72	-	-
ЭЭ <sub>ППЭ</sub> , (мкВт/см <sup>2</sup> )·ч	-	-	-	-	200

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений осуществляется в соответствии с Р 2.2.2006-05 (таблица 27).

Таблица 27

**Классы условий труда при действии электромагнитных полей  
(Р. 2.2. 2006-05)**

Фактор	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
			3.1	3.2	3.3	3.4	
1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
Превышение ПДУ (раз)							
Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона							
0,01-0,03 МГц	естественный фон	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
0,03-3,0 МГц	естественный фон	≤ПДУ	≤5	≤10	>10	-	-
3,0-30,0 МГц	естественный фон	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	-
30,0-300,0 МГц	естественный фон	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	>100
300,0 МГц - 300,0 ГГц	естественный фон	≤ПДУ	≤3	≤5	≤10	>10	>100

*Практическая работа*

1. Проведите замеры интенсивности электромагнитного излучения (источник ЭМП: аппарат УВЧ-30 с диапазоном частот 300 МГц).

2. Оцените условия труда при обслуживании УВЧ-30.



Контроль за источниками ЭМП осуществляют:

- при приемке объекта в эксплуатацию;
- при изменении технических характеристик или режимов работы (мощности излучения, направлений излучения и др.);
- при изменении ситуационных условий размещения станций (изменение расположений антенн, высот их установки, направления и угла излучения, застройки прилегающих территорий);
- после проведения защитных мероприятий, направленных на снижение ЭМП;
- в порядке плановых контрольных измерений (не реже 1 раза в год).

Измерения проводят на постоянных рабочих местах (или в рабочих зонах при отсутствии постоянных рабочих мест) персонала, непосредственно занятого обслуживанием источников ЭМП, а также в местах непостоянного (возможного) пребывания персонала и лиц, не связанных с обслуживанием установок, генерирующих ЭМП.

В производственных и других помещениях измерения проводят на высоте 0,5, 1,0 и 1,7 м (рабочая поза «стоя») и 0,5, 0,8 и 1,4 м (рабочая поза «сидя») от опорной поверхности с определением максимального значения  $E$  и  $H$  или ППЭ для каждого рабочего места; в открытом пространстве с учетом этажности застройки — на высоте 1,7; 3,0; 6,0; 9,0 м и т. д.

Измерения выполняются при работе источника с максимальной мощностью, после выведения работника из зоны контроля.

Измерения ЭМП на рабочих местах проводят на расстояниях от источников ЭМП, соответствующих нахождению тела работающих, на нескольких уровнях от поверхности пола или земли с определением максимального значения напряженности или плотности потока энергии ЭМП для каждого рабочего места. В каждой точке проводят не менее 3-х измерений. Наибольшее из зарегистрированных значений заносят в протокол.

В диапазонах частот  $\geq 30$  кГц – 3 МГц и  $\geq 30$ —50 МГц учитываются ЭЭ, создаваемые как электрическим (ЭЭ<sub>Е</sub>), так и магнитным полями (ЭЭ<sub>Н</sub>)

$$\frac{\text{ЭЭ}_E}{\text{ЭЭ}_{\text{ЕПДУ}}} + \frac{\text{ЭЭ}_H}{\text{ЭЭ}_{\text{НПДУ}}} \leq 1$$

При облучении работающего от нескольких источников ЭМП радиочастотного диапазона, для которых установлены единые ПДУ, ЭЭ за рабочий день определяется путем суммирования ЭЭ, создаваемых каждым источником.

При облучении от нескольких источников ЭМП, работающих в различных частотных диапазонах для которых установлены разные ПДУ, измерения проводят отдельно для каждого источника при выключенных остальных. При этом суммарная интенсивность поля от всех источников в исследуемой точке должна удовлетворять следующему условию:

$$\frac{\text{ЭЭ}_{E_1}}{\text{ЭЭ}_{\text{ЕПДУ}_1}} + \frac{\text{ЭЭ}_{E_n}}{\text{ЭЭ}_{\text{ЕПДУ}_n}} + \dots + \frac{\text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}_1}}{\text{ЭЭ}_{\text{ППЭПДУ}_1}} \leq 1,$$

где  $E_{1, \dots, n}$  - напряженность поля каждого источника ЭМП; ППЭ – плотность потока энергии каждого источника ЭМП; ПДУ<sub>1,2...n</sub> – предельно допустимый уровень напряженности ЭМП с учетом его частоты (диапазона).

Предельно допустимые уровни энергетических экспозиций (ЭЭ<sub>пду</sub>) на рабочих местах определяют исходя из предположения, что воздействие происходит в течение всей рабочей смены.

Применение повышенных допустимых уровней интенсивности ЭМИ за счет уменьшения продолжительности воздействия (защита временем) допускается только по согласованию с территориальными органами Роспотребнадзора. в случаях, если другие меры защиты не дали необходимого результата.

Максимально допустимое время работы вносят в инструкции по технике безопасности и технологические документы, а на источниках ЭМИ РЧ и в непосредственной близости от них размещают соответствующие предупреждения.

Нахождение персонала в местах с интенсивностью ЭМИ превышающей допустимые уровни для минимальной продолжительности воздействия, разрешается только с использованием средств индивидуальной защиты.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Неионизирующее излучение в промышленности. Источники излучения.
2. Физико-гигиеническая характеристика электромагнитного излучения радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ).
3. Классификация ЭМП радиочастот.
4. Биологическое действие ЭМП РЧ.
5. Гигиеническая оценка условий труда при воздействии ЭМП. Классы условий труда при действии неионизирующего излучения.
6. Методика измерения интенсивности электромагнитного излучения радиочастотного диапазона.
7. Профилактические мероприятия и меры защиты при работе с источниками электромагнитного излучения.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача №1.*

В отделение лучевой терапии установлен физиотерапевтический аппарат – ЛУЧ –300 (работает в диапазоне СВЧ-частот – 300 МГц). Отпуск процедур осуществляется медсестрой в течение всего рабочего дня – 6 часов, настройка аппарата занимает 0,5 часа. При проведении гигиенического обследования отделения, установлено что величина плотности потока энергии электромагнитных полей неодинакова и составляет при отпуске процедур 84-86, а в момент настройки аппаратуры к работе – 220-260 мкВт/см<sup>2</sup>.

1. Дайте санитарно-гигиеническую характеристику условий труда.
2. Установите максимально возможное время воздействия данного уровня излучения.

### *Задача № 2.*

На мебельной фабрике широко применяется высокочастотный нагрев диэлектриков для сушки древесины, склейки деревянных изделий.

Сушка древесины производится комбинированным способом: паром под давлением и высокочастотным нагревом на уста-

новках типа ТВЧ. Установка представляет собой экранированную листами камеру, внутри которой находится рабочий конденсатор.

Генератор, питающий конденсатор, находится в помещении, прилегающем к камере. Из этого помещения оператор управляет работой генератора и сушильной камеры. Изучение технологического прогресса и условий труда показало, что отдельные элементы генератора и смотровое стекло в камере плохо экранированы. Установки диэлектрического нагрева преимущественно работают на частотах 35 МГц. Хронометражными наблюдениями установлено, что время воздействия ЭМИ (результаты представлены в таблице) составляет 5 часов 30 минут.

**Электрическая напряженность ЭМИ (Е) в сушильном цехе**  
(средние величины замеров на уровне 0,5; 1 и 1,5 м от пола соответственно)

Места замеров	Напряженность поля, В/м
У камеры А	40,60,60
У камеры Б	33,50,60
У камеры В	32,48,56

1. Оцените условия труда на рабочем месте оператора.
2. Составьте план оздоровительных мероприятий.

### *Задача № 3.*

Поликлиническое обследование состояния здоровья 108 человек, работающих с источниками КВ и УКВ на радио- и телевизионных станциях, показало субъективно жалобы на головные боли, быструю утомляемость, плохой сон, «колющие» боли в области сердца, не связанные с физической нагрузкой, повышенную потливость.

Объективно в 28 случаях выявлены функциональные изменения со стороны нервной - и сердечно-сосудистой систем, которые проявлялись астеническим состоянием и вегето-сосудистой дистонией, отмечалась тенденция к брадикардии и гипертонии. Со стороны периферической крови отмечена тенденция к эритропении и тромбоцитопении.

Гигиеническое обследование условий труда радиоинженеров и радиотехников позволило установить, что КВ и УКВ – источники работают в диапазоне 14, 88 и 69,7 МГц. Продолжитель-

ность воздействия 8 часов. Напряженность ЭМП на рабочих местах составляет: –56 В/М и 26 В/М соответственно.

1. Рассчитайте энергетическую экспозицию, оцените условия труда и состояние здоровья обследуемых.

2. Предложите мероприятия по оздоровлению условий труда.

#### *Задача № 4.*

В стержневом отделении литейного цеха для сушки изделий используется высокочастотный нагрев (диапазон рабочих частот 30-48 МГц). В цехе работает 6 установок по типу сушильных камер.

Гигиеническое обследование условий труда сушильщиц выявило на рабочих местах наличие электромагнитного излучения различной интенсивности. Напряженность электрической составляющей у загрузочных отверстий составила 120-190 В/м. Время воздействия – 5 часов. Было предложено осуществить экранирование установок мелкоячеистой металлической сеткой. При повторном измерении напряженность ЭМП составляет 38 В/м.

1. Оцените условия труда на рабочем месте оператора.

2. Оцените эффективность экранирования. Составьте план оздоровительных мероприятий.

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ – ЭТО

1) колебательный процесс, в замкнутых контурах

2) периодические изменения напряженности магнитного и электрического полей

2. УВЧ ДИАПОЗОН РАДИОВОЛН СООТВЕТСТВУЕТ ДЛИНЕ ВОЛНЫ

1) от 1 м до 10 м

2) от 1 мм до 1 м

3) от 10 м до 3000 м

3. РАДИОВОЛНЫ С ДЛИНОЙ ОТ 1000 ДО 10 МЕТРОВ СООТВЕТСТВУЮТ

1) ультравысокой частоте (УВЧ)

2) высокой частоте (ВЧ)

3) сверхвысокой частоте (СВЧ)

4. НА РАССТОЯНИИ БОЛЬШЕ ЧЕМ 6 ДЛИН ВОЛН ОТ ИСТОЧНИКА ЭМИ НАХОДИТСЯ

1) волновая зона

2) зона индукции

5. ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДИЭЛЕКТРИКОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВ (МЕСТНЫЙ НАГРЕВ) ИСПОЛЬЗУЮТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

1) ВЧ-диапазона

2) УВЧ-диапазона

3) СВЧ-диапазона

6. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭМП РЧ ВЫЗЫВАЕТ РАССТРОЙСТВА

1) нервной системы

2) сердечно-сосудистой системы

3) дыхательной системы

4) эндокринной системы

5) водно-солевого обмена

7. В ВОЛНОВОЙ ЗОНЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

1)  $E$ , В/м

2) ППЭ, Вт/м<sup>2</sup>

3)  $H$ , А/м

8. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭМИ С УВЕЛИЧЕНИЕМ ЧАСТОТЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

1) не изменяется

2) уменьшается

3) увеличивается

4) закономерность отсутствует

9. В ОСНОВУ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ЭМИ ПОЛОЖЕНО

1) беспороговое действие ЭМИ на организм

2) установление порога вредного действия ЭМИ

3) установление порога чувствительности к воздействию

ЭМИ

**Правильные ответы**

1 – 2; 2 – 1; 3 – 2; 4 – 1; 5 – 1; 6 – 1, 2, 4; 7 – 2; 8 – 3; 9 – 2.

## Производственное освещение.

### Методы исследования и гигиеническая оценка

Основная информация об окружающем нас мире поступает через зрительный анализатор. Высокая зрительная работоспособность и производительность труда тесно связана с рациональным производственным освещением.

По своей природе свет – это видимые глазом электромагнитные волны с длиной волны 400-760 нм. Это излучение характеризуется следующими понятиями и единицами:

*Световой поток* — мощность светового излучения в границах видимой части спектра; единица светового потока – люмен (лм).

Световой поток, отнесенный к определенной пространственной единице – телесному углу, а не к поверхностной, носит название «сила света». *Сила света* – пространственная плотность светового потока; единица измерения – кандела (кд).

*Яркость* – величина светового потока, исходящего от освещаемой или светящейся поверхности по направлению к глазу. Единицей яркости источника света является кандела на квадратный метр ( $\text{кд}/\text{м}^2$ ). Старое название этой единицы – нит.

Следует подчеркнуть, что единица яркости –  $\text{кд}/\text{м}^2$  включена в Международную систему единиц. В этой системе она является единственной приведенной величиной (приведенной к чувствительности глаза). Яркость является величиной, непосредственно воспринимаемой глазом. Однако в настоящее время световую обстановку все еще предпочитают характеризовать и нормировать не по яркости, а по освещенности.

*Освещенность* – поверхностная плотность светового потока, определяемая как отношение светового потока, падающего на поверхность, к площади данной поверхности. За единицу освещенности принят люкс (лк). Один люкс равен освещенности, создаваемой световым потоком в 1 лм, равномерно падающим на поверхность площадью  $1 \text{ м}^2$ .

Для зрительного анализатора как функциональной системы конечным результатом действия является восприятие окружающего мира, которое возможно только при наличии света.

Периферический отдел зрительного анализатора (глаз) состоит из трех основных функциональных частей:

- светочувствительная и различительная (сетчатка),
- оптическая (зрачок, роговица, хрусталик, стекловидное тело),
- мышечная (мышца зрачка, хрусталика и глазного яблока).

Каждая из этих функциональных частей имеет свои особенности и свойства. Сетчатка содержит светочувствительные элементы, которые распределены неравномерно: в центре преобладают колбочки, а по мере удаления к периферии – палочки.

Палочки обладают высокой степенью чувствительности к видимому излучению, действуют обычно при низкой освещенности (осуществляют сумеречное зрение) и не реагируют на цвета. Колбочки менее чувствительны к свету, действуют в дневное время и способны воспринимать цвета (осуществляют дневное зрение).

Следует подчеркнуть, что глаз человека реагирует на световой поток, отразившийся от предмета по направлению к глазу. Отражательная способность окружающих нас предметов неодинакова. Вот почему при постоянстве солнечного освещения мы можем воспринимать многообразие оттенков окружающего нас мира. При воздействии меняющегося светового потока на сетчатку в ней происходят процессы, так называемой, зрительной адаптации, т.е. процессы приспособления зрительного анализатора к работе в изменившихся условиях световой среды.

Различают два вида адаптации – темновую и световую.

*При темновой адаптации* (при переходе от света к темноте) зрачок расширен и в сетчатке происходят сложные ретиномоторные и фотохимические процессы. Ретиномоторные процессы адаптации состоят в удлинении внутренних колбочек и укорочении наружных отростков палочек, которые как бы всплывают из слоя пигментного эпителия, освобождаются от него. Фотохимические процессы заключаются в том, что находящийся в наружных члениках палочек зрительный пурпур восстанавливается в темноте.

Таким образом, при темновой адаптации повышается чувствительность сетчатки к свету, и создаются условия для выполнения зрительной работы в условиях недостаточной яркости



(темноты). Указанные выше процессы длительны по времени и являются причиной быстрого зрительного утомления.

*При световой адаптации* (при переходе от темноты к свету) происходят обратные процессы, а при высоких уровнях яркости в адаптацию включается и зрачковый рефлекс, который незначителен по времени и не способствует выраженному зрительному утомлению.

Сетчатка способна не только воспринимать свет определенной интенсивности, но и различать объект соответствующего размера, т.е. выполнять одновременно как бы две функции.

Существуют три вида производственного освещения – естественное, искусственное, совмещенное.

**Естественное освещение** – освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях. Естественное освещение подразделяется на а) верхнее – через световые фонари в перекрытии; б) боковое – через окна в наружных стенах; в) комбинированное (верхнее и боковое).

Верхнее и комбинированное естественное освещение применяют преимущественно в производственных многопролетных одноэтажных зданиях, в общественных одноэтажных зданиях большой площади.

Боковое естественное освещение следует применять в многоэтажных производственных, общественных и жилых зданиях, в которых отклонение глубины помещения к высоте окна над условной рабочей поверхностью не превышает 8. Боковое освещение бывает односторонним, двухсторонним, со сплошным одноярусным или многоярусным остеклением.

**Совмещенное освещение** – освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется в дневное время суток искусственным. Допускается для: 1) производственных помещений, в которых выполняется работа I и II разрядов; 2) производственных помещений, объемно-планировочные решения которых не позволяют обеспечить нормированные значения КЕО (многоэтажные здания); 3) в соответствии с отраслевыми нормами.

Совмещенное освещение должно обеспечиваться газоразрядными источниками света и лишь в отдельных случаях - лампами накаливания.

Нормирование естественного и совмещенного освещения производится по величине коэффициента естественного освещения (КЕО), величина которого определяется: 1) видом естественного освещения; 2) характером зрительных работ, т.е. величиной разряда, в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

В строительных нормах и правилах предусматривается раздельное нормирование при освещении верхним, комбинированным или боковым светом. Это объясняется большой неравномерностью освещения при применении бокового света. При освещении верхним или комбинированным светом равномерность освещения достаточная.

При боковом естественном или совмещенном освещении нормируется минимальная величина КЕО, при верхнем или комбинированном – среднее значение КЕО.

**Искусственное освещение** – освещение, при котором используются только искусственные источники света. Оно подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и дежурное. Рабочее освещение может быть:

-общим, – при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение), или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение);

-местным, – создается светильниками, расположенными непосредственно над рабочей поверхностью;

-комбинированным – сочетание общего и местного.

Нормирование искусственного освещения проводится в соответствии со СНиП 23-05-95 по уровню освещенности (в люксах). Необходимую величину освещенности на рабочем месте устанавливают в зависимости от характера зрительной работы. Зрительные работы по степени точности разбиваются на 8 разрядов, в зависимости от размера объекта различения (определяется при расположении объекта различения от глаз работающего на расстоянии не более 0,5 м).

Первые пять разрядов разбиты на подразряды в зависимости от характеристики фона и контраста объекта различения с фоном.

Фон – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается. Фон считается: светлым при коэффициенте отражения поверхности более 0,4; средним – при коэффициенте отражения 0,2-0,4; темным – при коэффициенте отражения менее 0,2.

Контраст объекта различения с фоном (К) определяется отношением абсолютной величины разницы между яркостью объекта и фона к яркости фона. Контраст объекта различения с фоном считается большим при значении К более 0,5; средним – при значении К 0,2-0,5; малым – при значении К менее 0,2.

В нормах искусственного освещения, по технико-экономическим причинам, приняты разные уровни освещенности для общего и комбинированного освещения.

В отдельных случаях (в зависимости от характера работ, источников применяемого освещения) нормы освещенности следует повышать или снижать на одну ступень шкалы.

Шкала освещенности включает следующие ступени: 0,2; 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 5; 7; 10; 20; 30; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 1000; 1250; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000.

Нормы искусственной освещенности, следует повышать на ступень в следующих случаях:

1) при работах 1-5 разрядов, если зрительная работа выполняется более половины рабочего дня;

2) при повышенной опасности травматизма, если освещенность от системы общего освещения составляет 150 лк и менее;

3) при специальных повышенных санитарных требованиях (на предприятиях химико-фармацевтической промышленности) если освещенность от системы общего освещения 500 лк и менее;

4) при работе или производственном обучении подростков, если освещенность от системы общего освещения - 300 лк и менее;

5) при отсутствии в помещении естественного света и постоянном пребывании работающих, если освещенность составляет 750 лк и менее;

6) при наблюдении деталей, вращающихся со скоростью, равной или более 500 об/мин;

7) при постоянном поиске объектов различения на поверхности размером 0,1 м<sup>2</sup> и более;

8) в помещениях, где более половины работающих старше 40 лет.

При наличии одновременно нескольких признаков нормы освещенности следует повышать не более чем на одну ступень.

В помещениях, где выполняются работы IV-VI разрядов, нормы освещенности следует снижать на одну ступень при кратковременном пребывании людей или при наличии оборудования, не требующего постоянного обслуживания.

При выполнении в помещениях работ I-III, IVа, IVб, IVв, Va разрядов следует применять систему комбинированного освещения. Предусматривать систему общего освещения допускается при технической невозможности или нецелесообразности устройства местного освещения.

Освещенность рабочей поверхности, создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного, должна составлять не менее 10% нормируемой для комбинированного освещения при тех источниках света, которые применяются для местного освещения. При этом освещенность должна быть не менее 200 лк при разрядных лампах, не менее 75 лк при лампах накаливания.

### **Гигиеническое обследование производственного освещения**

Каждое обследование осуществляют с учетом тех особенностей производственного процесса, которые связаны с выполнением зрительной работы: точности, напряженности. При изучении и оценке производственного освещения должны быть отражены следующие вопросы.

1. Характеристика выполняемой зрительной работы:
  - минимальные размеры объекта различения;
  - контраст фона с объектом различения и коэффициент отражения фона.
2. Естественное освещение:
  - вид освещения (боковое, верхнее, комбинированное);
  - определение и оценка КЕО;

- периодичность очистки оконных стекол;
- окраска стен, потолка, пола, оборудования.

### 3. Искусственное освещение:

- источники света;
- система освещения;
- тип светильника общего и местного освещения;
- размещение светильников общего освещения, расстояние между ними, высота подвеса над рабочей поверхностью;
- определение и оценка освещенности, коэффициента пульсации, показателя ослепленности;
- содержание осветительных установок, периодичность очистки светильников.

### 4. Класс условий труда по фактору "световая среда":

- 1) естественное освещение;
- 2) искусственное освещение;
  - освещенность;
  - прямая блескость;
  - коэффициент пульсации.

### 5. Заключение. Оздоровительные мероприятия

#### *Практическая работа*

1. Ознакомьтесь с приборами и методикой измерения освещенности и яркости (ГОСТ 24940-96 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности).

2. Проведите замеры освещенности в учебной комнате. Оцените полученные результаты в соответствии с СНиП 23-05-95. Оформите протокол.

Для количественной оценки условий искусственного освещения проводится инструментальное определение освещенности и яркости на основных рабочих местах и окружающих поверхностях.

Измерения освещенности производятся с использованием люксометров. Люксометры должны иметь свидетельства о метрологической аттестации либо государственной поверке. При работе с люксометром необходимо соблюдать следующие требования:

1) приемная пластина фотоэлемента должна размещаться на рабочей поверхности в плоскости ее расположения (горизонтальной, вертикальной, наклонной);

2) на фотоэлемент не должны падать случайные тени от человека и оборудования и др.

3) не допускается установка измерителя на металлические поверхности.

Измерение уровня искусственного освещения необходимо производить в темное время суток. Число контрольных точек для измерения должно быть не менее 5.

При комбинированном освещении рабочих мест освещенность измеряют сначала от светильников общего освещения, затем включают светильники местного освещения в их рабочем положении и измеряют суммарную освещенность от светильников общего и местного освещения.

Для оценки естественного освещения определяют коэффициент естественной освещенности (КЕО), показывающий, во сколько раз освещенность внутри помещения меньше освещенности снаружи здания.

При определении КЕО проводят одновременные измерения освещенности в контрольных точках внутри помещений ( $E_{ВН}$ ) и наружной освещенности ( $E_{НАР}$ ) на горизонтальной площадке под полностью открытым небосводом (двумя наблюдателями с помощью двух люксометров). Эта относительная величина выражается в процентах и определяется по формуле:

$$\varepsilon = \frac{E_{ВН}}{E_{НАР}} \times 100\%$$

где  $\varepsilon$  — величина КЕО, %;  $E_{ВН}$  — освещенность внутри помещения, лк;  $E_{НАР}$  — освещенность снаружи здания (определяемая по горизонтальной плоскости в условиях экранирования прямых солнечных лучей), лк.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Производственное освещение и его роль в обеспечении высокой работоспособности.

2. Основные светотехнические понятия и единицы. Основные зрительные функции и их зависимость от освещения.

3. Физиологические методы оценки влияния условий освещения на зрительные функции.

4. Виды производственного освещения. Преимущества и недостатки естественного и искусственного освещения.

5. Естественное и совмещенное освещение. Гигиенические требования.

6. Искусственное освещение. Гигиеническая характеристика ламп накаливания и газоразрядных ламп: преимущества и недостатки.

7. Гигиенические требования к производственному освещению.

8. Методика измерения и гигиеническая оценка освещенности на рабочих местах.

9. Принципы нормирования производственного освещения. Основные законодательные документы.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача №1.*

В прядильном цехе производится прядение нити. Рабочие проводят наблюдение за целостью нити толщиной 0,4 мм. Нить темная, контраст малый. Напряженная зрительная работа наблюдается в течение всего рабочего времени. Выделение пыли в цехе от 1 до 2 мг/м<sup>3</sup>.

Искусственное освещение осуществляется газоразрядными лампами ЛДЦ, расположенными равномерно по всему цеху. Светильники очищаются 2 раза в год. Измеренный уровень освещенности - 300-400 лк. Показатель ослепленности - 30. Коэффициент пульсации - 20.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда по фактору «световая среда». Укажите коэффициент запаса и количество чисток светильников в год.

2. Предложите мероприятия по улучшению световой обстановки.

### *Задача № 2.*

В термическом цехе производится термическая обработка металла, в частности, закалка изделий. Наименьший объект раз-

личения делали - более 5 мм. Выделение дыма, пыли, копоти в цехе - от 2 до 5 мг/м<sup>3</sup>. Естественное освещение осуществляется через окна, размещенные в одной из стен помещения. Стены окрашены серой краской. Потолок белый, пол темно-синий, цементный. Чистку стекол предполагается проводить 2 раза в год. Измеренная величина КЕО - 0,5-0,75%.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда по фактору «световая среда».
2. Оцените правильность выбора кратности чистки стекол.
3. Предложите мероприятия по улучшению световой обстановки.

### *Задача № 3.*

В кузнечно-прессовом цехе для искусственного освещения применены светильники типа “Универсаль”, пылезащитные с лампами накаливания (эксплуатационная группа светильников б). Рабочие выполняют кузнечные работы с раскаленным металлом, содержание пыли и газов в воздухе рабочей зоны - более 10 мг/м<sup>3</sup>. Очистка светильников 1 раз в год. Уровень освещенности - 75 лк.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда по фактору «световая среда».
2. Укажите коэффициент запаса и кратность очисток.
3. Предложите мероприятия по улучшению световой обстановки.

### *Задача № 4.*

Трудовая деятельность гравировщиков заключается в нанесении рисунка на полированные цинковые и медные валы, которые используются в ситцепечатном производстве при раскрашивании тканей. Минимальный размер различения (штрих от резца) - менее 0,15 мм.

Искусственное освещение общее, равномерное, осуществляется люминесцентными лампами белого цвета. Светильники типа ОДО. Их очистка производится один раз в 2 года (пылевыведения - менее 0,5 мг/м<sup>3</sup>).



Уровень освещенности на рабочих местах гравировщиков достигает 420-480 лк, коэффициент пульсации - 18%, показатель ослепленности - 22.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда по фактору «световая среда».
2. Укажите мероприятия по улучшению освещенности.

#### *Задача № 5.*

В гальваническом цехе на автоматической линии около ванн, где проводится травление, мойка, металлопокрытие выполняются работы малой точности, фон и контраст средний. Измеренная вечером искусственная освещенность, создаваемая общим освещением газоразрядными лампами, составляет 220-250 лк, КЕО - при измерении в дневное время, /совмещенное освещение/ - 0,4-0,5.

1. Дайте гигиеническую оценку условий труда по фактору «световая среда».
2. Укажите мероприятия по улучшению освещенности.

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Выберите один или несколько правильных ответов.

#### **1. ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ЯРКОСТИ**

- 1) люкс
- 2) кандела/м<sup>2</sup>
- 3) люмен

#### **2. СКОРОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ – СПОСОБНОСТЬ ГЛАЗА**

- 1) различать яркости смежных предметов
- 2) различать детали в наикратчайший период
- 3) удерживать отчетливо изображение рассматриваемой детали

#### **3. НЕОБХОДИМЫЙ УРОВЕНЬ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ НА ОСНОВАНИИ**

- 1) размеров объекта различения
- 2) контраста между фоном и объектом
- 3) характеристики фона

4) продолжительности работы

#### 4. БОЛЕЕ ВЫСОКИЕ УРОВНИ ОСВЕЩЕННОСТИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДОЛЖНЫ БЫТЬ РЕКОМЕНДОВАНЫ

1) при работе на открытом воздухе

2) при повышенной опасности травматизма

3) при продолжительной напряженной зрительной работе

4) при рассматривании объекта на движущейся поверхности

сти

5) при работе со светящимися предметами

#### 5. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСКУССТВЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

1) достаточность

2) равномерность

3) использование только местного освещения

4) правильный выбор источника

#### 6. ПРЕИМУЩЕСТВА ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП ПЕРЕД ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ

1) большая яркость

2) стробоскопический эффект

3) длительный срок службы

4) световая отдача

5) цветность излучения

6) низкая температура нагревания

7) близость по спектру к дневному свету

#### 7. РАЗЛИЧЕНИЕ ЦВЕТА И МЕЛКИХ ДЕТАЛЕЙ ПРЕДМЕТА ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ

1) палочками

2) колбочками

#### 8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ НАПРЯЖЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1) размер объекта различения

2) количество объектов одновременного различения

3) время точной зрительной работы

4) показатели функционального состояния зрительного анализатора

5) время непрерывной зрительной работы

6) наблюдение движущихся объектов

## 9. ПОКАЗАТЕЛИ ВРЕДНОГО ДЕЙСТВИЯ ОСВЕЩЕНИЯ НА РАБОТАЮЩИХ

- 1) прямая блескость
- 2) отраженная блескость
- 3) повышенная яркость
- 4) пониженная яркость
- 5) пониженная освещенность
- 6) повышенная освещенность

## 10. ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОСВЕЩЕНИИ (ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАВНОМЕРНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ) ДОЛЯ МЕСТНОГО И ОБЩЕГО ОСВЕЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ КОМБИНИРОВАННОГО ДОЛЖНА СОСТАВЛЯТЬ

- 1) не более 40% освещенности рабочей поверхности
- 2) не менее 10% освещенности рабочей поверхности
- 3) не менее 50% освещенности рабочей поверхности

### ***Правильные ответы***

1 – 2; 2 – 2; 3 – 1, 2, 3; 4 – 2, 3, 4; 5 – 1, 2; 6 – 3, 4, 5, 6, 7; 7 – 2; 8 – 1, 2, 3, 5, 6; 9 – 1, 2, 3, 5; 10 – 2.

## **Промышленная вентиляция.**

### **Обследование и гигиеническая оценка эффективности.**

Вентиляция является санитарно – техническим средством, завершающим систему мероприятий по оздоровлению воздушной среды производственных помещений. При помощи вентиляции ведут борьбу с избытками тепла и влаги, а также газов, паров и пыли.

По способу перемещения воздуха различают естественную и искусственную (механическую) вентиляцию.

**Естественная вентиляция** – подразделяется на неорганизованную (через форточки, фрамуги, открытые проемы, путем инфильтрации) и организованную естественную управляемую вентиляцию (аэрацию). На промышленных предприятиях применяется главным образом аэрация.

При естественной вентиляции (аэрации) смена воздуха происходит во всем производственном помещении за счет неравенства давления внутри и снаружи вентиляционного объема (при действии ветра), а также вследствие разности температур внутреннего и наружного воздуха (с использованием комплекса технических средств, для реализации такого воздухообмена).

**Механическая вентиляция** предусматривается для помещений и отдельных участков, в которых нормируемые микроклиматические параметры и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не могут быть обеспечены естественной вентиляцией, а также для помещений и зон без естественного проветривания. Допускается проектирование совмещенной вентиляции – механической с частичным использованием естественного притока или удаления воздуха.

Системы вентиляции разделяются: по принципу действия на – вытяжные, приточные, приточно-вытяжные, которые в свою очередь подразделяются на местные и общеобменные. В производственных условиях эти вентиляционные устройства комбинируются в различных сочетаниях.

Вентиляция вытяжная местная (местные отсосы открытого и закрытого типа) предназначена для удаления загрязненного воздуха непосредственно от источников вредных выделений,

вентиляция вытяжная общеобменная – для удаления загрязненного воздуха из всего объема помещения.

Вентиляция приточная местная (механическая) предназначена для подачи воздуха на определенный участок рабочей зоны, либо на определенное рабочее место, вентиляция приточная общеобменная (механическая) – для подачи воздуха в помещение.

При условии, что источники выделения вредных химических веществ в воздух рабочей зоны не могут быть локализованы системой местной вытяжной вентиляции, используют общеобменную вытяжную вентиляцию. Принцип ее работы сводится к смене (разбавлению) воздуха всего объема производственного помещения.

Санитарный надзор за системами вентиляции действующих промышленных предприятий осуществляется в виде выборочного контроля за состоянием воздушной среды в рабочей зоне и в местах расположения воздухозаборных устройств, а также за работой вентиляционных систем, их состоянием и эксплуатацией.

При санитарно-гигиеническом контроле механической и естественной вентиляции, а также местных отсосов всех типов необходимо руководствоваться следующими документами:

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»,

СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»,

Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»,

СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»,

ГОСТ Р 51251-99 «Фильтры очистки воздуха. Классификация. Маркировка»,

ГОСТ Р 507.766-95 «Помещения чистые. Классификация. Методы аттестации»,

ГОСТ ССБТ 12.3.018-79 «Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний».

Эффективность работы систем вентиляции оценивается с помощью косвенных и прямых методов.

К косвенным методам относятся – оценка соответствия воздушной среды производственного помещения санитарным нормам в части концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, температуры, относительной влажности и подвижности воздуха, интенсивности теплового облучения. К прямым методам – следующие измеряемые параметры: скорость и температура воздушных потоков, производительность, развиваемое давление и число оборотов вентилятора, разность давлений или разрежения, концентрации вредных веществ в проточном воздухе.

Производительность механической вентиляции измеряется:

- для определения соответствия фактической производительности проектной величине;
- для вычисления кратности воздухообмена;
- для выявления объемов притока и вытяжки, их распределения по зонам помещения;
- для вычисления средних скоростей движения воздуха в рабочих сечениях воздухоприемных устройств.

#### *Практическая работа*

1. Ознакомьтесь с методикой обследования механической вентиляции, приборами и методами измерения производительности вентиляционных устройств.

2. Проведите обследования производительности вентиляционной установки в учебной лаборатории. Оцените эффективность вентиляции.

3. Рассчитайте производительность вентиляции. Дайте рекомендации по повышению эффективности исследуемой вентиляционной системы.

#### **Схема обследования установок механической вентиляции**

1. Краткое описание производственного процесса и рабочего помещения (кубатура, количество работающих).

2. Характеристика основных вредностей, изменяющих состояние воздушной среды.

3. Система вентиляции: приточная, вытяжная, приточно-вытяжная; общеобменная, местная.

4. Техническая характеристика агрегата: номер вентилятора, мощность мотора.

5. Расположение и санитарная характеристика мест забора приточного воздуха и выброса отработанного.

6. Расположение приточных и вытяжных отверстий в помещении.

7. Измерение скоростей воздуха в проемах укрытий, воздухоприемных отверстий местных отсосов, на выходе воздухообразующих устройств.

8. Измерение температуры приточного воздуха, подаваемого системами вентиляции или воздушного отопления.

9. Измерение концентраций вредных веществ в приточном воздухе (вблизи мест воздухозабора).

10. Измерение производительности всех приточных и вытяжных систем.

11. Измерение шума и вибрации, создаваемого элементами вентиляционных систем.

12. Характеристика воздушной среды при действии вентиляции и без нее:

- температуры относительной влажности и подвижности воздуха на рабочих местах;

- концентрации вредных паров, газов и пыли.

Производительность вентиляционных систем определяется по формуле:

$$L = V_{cp} \times F \times 3600, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $V_{cp}$  — средняя скорость движения воздуха, м/с;  $F$  — площадь сечения воздуховода,  $\text{м}^2$ .

Для определения площади сечения круглого воздуховода — вначале рулеткой измеряют длину окружности ( $D$ ), и из формулы  $D = 2\pi R$  вычислите радиус ( $R$ ):

$$R = \frac{D}{2\pi}, \text{ м}$$

а затем рассчитывают площадь сечения  $F = \pi R^2, \text{ м}^2$ .

При измерении скорости воздушных потоков в рабочей зоне и на рабочих местах, в открытых рабочих проемах укрытий и местных воздухоприемных устройств следует использовать анемометры.

Для оценки производительности механической вентиляции определяют скорость движения воздуха в закрытом воздуховоде, по величине давления, создаваемого движущимся по воздуховоду воздухом с использованием формулы:

$$V_{cp} = 4,04 \times \sqrt{H_{дин}}, \text{ м/с}$$

где  $V_{cp}$  – средняя скорость в сечении воздуховода, м/с;  $H_{дин}$  – динамическое давление в измеряемом сечении, кгс/м<sup>2</sup> (при нормальных условиях температура воздуха +20 °С, атмосферное давление 760 мм.рт.ст.).

При условиях, отличающихся от нормальных, следует вычислять среднюю скорость по формуле:

$$V_{cp}^{факт} = \frac{101,325 \times (273 + t)}{293 \times B} \times V_{cp}, \text{ м/с}$$

где  $t$  - температура воздуха в измеряемом сечении, °С;  $B$  - атмосферное давление во время измерения, кПа.

Динамическое давление в воздуховодах измеряется микроманометрами (тягомерами) в комплекте с пневмометрическими трубками.

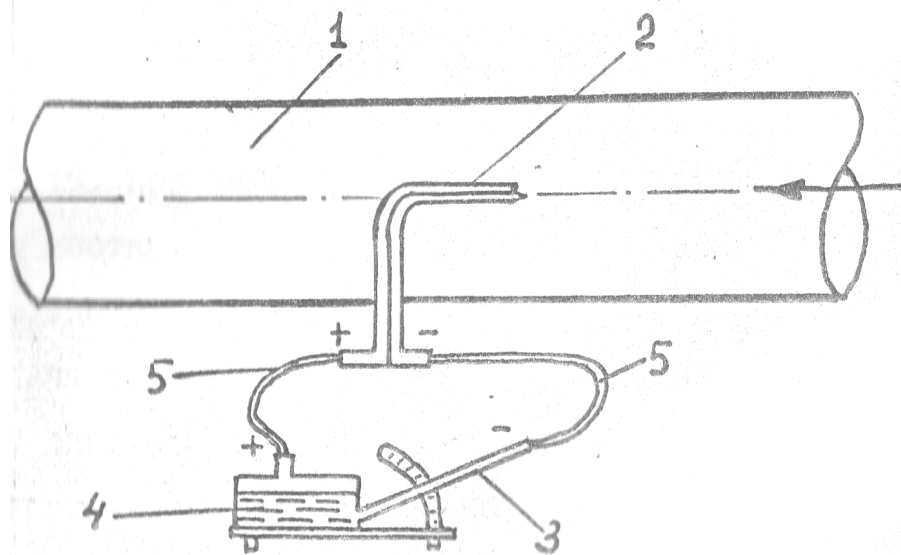
Перед работой с микроманометром необходимо:

а) установить опорную площадку прибора горизонтально по уровню;

б) проверить достаточность заполнения микроманометра спиртом (уровень спирта должен доходить до «0» шкалы при вертикальном положении трубки);

в) соединить резиновым шлангом пневмометрическую трубку с микроманометром так, чтобы трубка, воспринимающая общий напор (+), сообщалась с резервуаром, а трубка статистического напора (-) со свободным концом капиллярной трубки прибора (в соответствии с рисунком 5);





*1 – воздуховод, 2 – пневмометрическая трубка, 3 – наклонная трубка микроманометра, 4 – резервуар микроманометра, 5 – резиновые шланги.*

**Рисунок 5 – Схема присоединения пневмометрической трубки к микроманометру при измерении динамического давления в воздуховоде.**

г) проверить герметичность прибора. Для этого после присоединения обоих концов трубки к тягомеру необходимо подуть в центральное отверстие трубки. Когда спирт в тягомере поднимется вдоль шкалы, следует зажать пальцем центральное отверстие, после чего жидкость в тягомере не должна спадать.

Для производства замеров давлений в воздуховодах рекомендуется выбирать прямые участки, на расстоянии не менее шести диаметров после него по потоку.

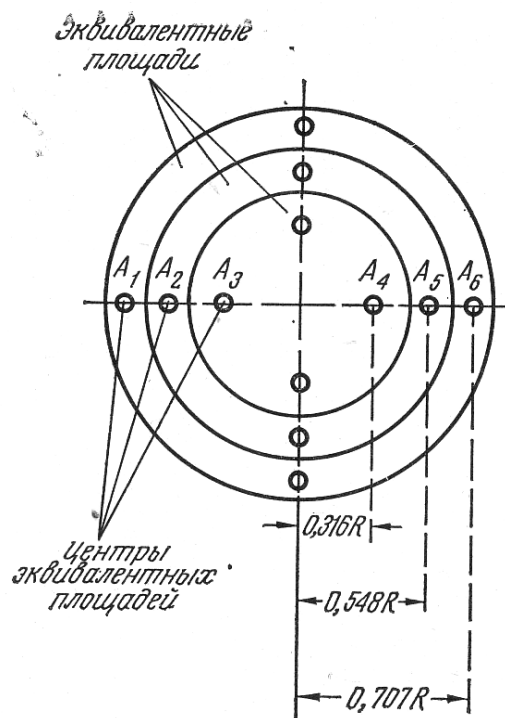
В указанных местах пробивают по два отверстия диаметром около 20 мм по двум взаимно перпендикулярным осям для ввода в воздуховод пневмометрической трубки.

Так как скорость движения воздуха по диаметру воздуховода не всегда равномерна, для получения средней величины берут несколько точек по диаметру. Количество и расположение этих точек зависит от диаметра воздуховода и определяется путем предварительных расчетов.

При измерении давления в круглом воздуховоде площадь сечения последнего мысленно делят на равновеликие по площади концентрические кольца (рис. 6) и точки замеров намечают в их центрах. Число колец, на которое разбивают сечение круглого

воздуховода, в зависимости от диаметра рекомендуется принимать:

при диаметре до 200 мм – 3 кольца,  
 200 – 400 мм – 4 кольца,  
 400 – 700 мм – 5 колец,  
 при диаметре свыше 700 мм – 6 колец.



**Рисунок 6 – Разбивка поперечного сечения круглого воздуховода на равновеликие по площади кольца.**

Для определения положения точек замеров пользуются формулой:

$$R_n = R_0 \times \sqrt{\frac{2n-1}{2m}},$$

где  $R_n$  – расстояние точки замера от центра воздуховода, мм;  $R_0$  – радиус воздуховода, мм,  $n$  – порядковый номер точки отсчета от центра воздуховода;  $m$  – число колец, на которые разбит воздуховод.

Готовые результаты извлечения корня приведены в таблице 28.

**Расстояние точек замера (центров колец) от центра  
воздуховода в долях  $R_0$  в зависимости от числа колец  
[Израэльсон З.И., Тарасенко Н.Ю., 1981]**

1 кольцо	2 кольца	3 кольца	4 кольца	5 колец	6 колец	7 колец
0,707	0,500	0,409	0,354	0,316	0,290	0,267
	0,866	0,707	0,612	0,543	0,500	0,466
		0,914	0,790	0,707	0,646	0,597
			0,936	0,836	0,764	0,707
				0,949	0,866	0,805
					0,957	0,855
						0,964

Так как пневмометрическую трубку вводят со стороны стенки воздуховода, необходимо знать расстояние точек замера от стенки воздуховода. Из рис. 6 видно, что расстояние точек замера от стенки можно определить из следующих соотношений:

$$\begin{aligned} A_1 &= R_0 - R_3 & A_4 &= R_0 + R_1 \\ A_2 &= R_0 - R_2 & A_5 &= R_0 + R_2 \\ A_3 &= R_0 - R_1 & A_6 &= R_0 + R_3 \end{aligned}$$

Найденные расстояния откладывают на пневмометрической трубке при помощи резиновых колечек, отсчитывая расстояние от места поворота трубки.

Пневмометрическая трубка, введенная по сечению воздуховода, приемным отверстием направленная навстречу потоку воздуха, должна перемещаться вдоль каждой оси от ближайшей стенки воздуховода до противоположной. В каждом фиксированном положении пневмометрической трубки внутри воздуховода регистрируется величина давления в точке замера.

После проведения замеров отверстия в воздуховоде следует заглушать.

Величину динамического давления рассчитывают по формуле:

$$H_{дин} = (h - h_0) \times \gamma \times \sin \alpha \times K, \text{ кгс/м}^2$$

где  $(h - h_0)$  - длина столбика спирта в мм,  $\gamma$  - 0,81 г/см<sup>3</sup> - удельный вес спирта,  $\sin \alpha$  - угол наклона трубки микроманометра,  $K$  - тарировочный коэффициент, равный 1,014.

В тех случаях, когда показания микроманометра отличаются друг от друга не более чем в два раза, усредненная величина динамического давления вычисляется как среднее арифметическое из « $h$ » точек в измеряемом сечении:

$$H_{дин} = \frac{\sum H_{дин.i}}{n}, \text{ кгс/м}^2$$

где  $H_{дин.i}$  - динамическое давление, измеренное в точке.

При больших расхождениях показаний микроманометра, а также при нулевых значениях, динамическое давление вычисляется как среднее квадратическое по формуле:

$$H_{дин} = \left( \frac{\sqrt{H_{дин.1}} + \sqrt{H_{дин.2}} + \dots + \sqrt{H_{дин.n}}}{n} \right)^2, \text{ кгс/м}^2$$

где  $n$  - число замеров.

Для определения фактической кратности воздухообмена, обусловленного работой механической вентиляции, измеряются производительности всех приточных и всех вытяжных систем, обслуживающих данное помещение.

Кратность воздухообмена вычисляется по формуле:

$$K = \frac{\sum L}{V},$$

где  $\sum L$  - суммарная производительность вентиляции, м<sup>3</sup>/ч;  $V$  - объем помещения, м<sup>3</sup>.

### **Оценка эффективности вентиляции при совместном присутствии в воздухе нескольких токсических веществ**

При оценке эффективности работы вентиляции необходимо учитывать эффект совместного действия всех токсических веществ, присутствующих в воздухе рабочих помещений.

При суммарном эффекте при оценке эффективности используется формула А.Г. Аверьянова:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1$$

где  $C_1, C_n$  – концентрации веществ, найденных в воздухе, ПДК<sub>1</sub>, ПДК<sub>n</sub> – предельно допустимые концентрации для этих веществ.

Формула Аверьянова предусматривает положительную оценку состояния газового состава воздушной среды, когда сумма отношений фактически установленных концентраций химических веществ в воздухе к их предельно допустимым концентрациям не превышает единицы.

Оценка степени опасности комбинированного действия химических веществ при потенцировании эффектов или антагонизме действия также производится по формуле Аверьянова, в которую вводятся дополнительные коэффициенты, характеризующие степень потенцирования эффекта или степень его ослабления.

Пример проверки эффективности работы системы вентиляции на участке электросварки.

При лабораторном обследовании обнаружено, что в воздух рабочей зоны выделяются следующие вещества в концентрациях указанных в таблице:

ПДК (мг/м <sup>3</sup> )	кислород	двуокись углерода	озон	оксид углерода
	5	10	0,1	20
мг/м <sup>3</sup>	4	8	0,1	19

Токсический эффект этих веществ суммируется, поэтому используя формулу Аверьянова, мы можем оценить эффективность вентиляции:  $4/5 + 8/10 + 0,01/0,1 + 19/20 = 2,03$ .

Эффект действия превышает единицу и, следовательно, суммационный эффект веществ будет более неблагоприятным, чем изолированное действие каждого вещества в отдельности.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Значение и место вентиляции в системе оздоровительных мероприятий.
2. Промышленная вентиляция. Классификация. Принципы устройства вентиляции для борьбы с производственными вредностями.
3. Естественная вентиляция. Назначение, устройство, санитарный контроль за её работой.
4. Понятие об искусственной вентиляции. Преимущества и недостатки. Классификация. Гигиенические требования к промышленной вентиляции.
5. Что вкладывается в понятие «проверка эффективности работы действующей вентиляционной установки»?
6. Оценка производительности вентиляции.
7. Способы очистки вентиляционного воздуха от пыли и газов.
8. Мероприятия по улучшению работы вентиляционных установок.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача №1.*

Сушильное отделение печатного цеха ситценабивной фабрики оборудовано 5 сушильными машинами. Вблизи рабочих мест сушильниц расположены патрубки приточной вентиляции (5 патрубков). Площадь сечения патрубка –  $0,6 \text{ м}^2$ . Воздух подается со скоростью  $1,0 \text{ м/сек}$ .

Диаметр общего вытяжного воздуховода –  $0,7 \text{ м}$ . Скоростной напор замерялся в 3 точках – начальные показания микроманометра – 0; синус угла наклона трубки  $0,4$ ; показания микроманометра 8, 10, 12.

1. Определите производительность приточной вентиляции.
2. Рассчитайте объем воздуха, извлекаемого вытяжной установкой.
3. Оцените сбалансированность вентиляции.

### *Задача № 2.*

В кузнечном цехе находятся 4 кузнечных прессы и 3 нагревательные печи. Местная вытяжная вентиляция представлена в виде зонтов у нагревательных печей, размером 0,5 х 1 м каждый, скорость в проемном отверстии зонта 0,8 м/с.

Подача воздуха осуществляется воздушными душами общей производительности 5000 м<sup>3</sup>/час.

1. Рассчитайте производительность вытяжной вентиляции.
2. Оцените воздушный баланс.

### *Задача № 3.*

В термическом цехе в зависимости от технологии обработки возможно выделение в воздух рабочей зоны следующих веществ: оксида углерода, свинца, аммиака и нитробензола.

Лаборатория определила концентрации этих веществ: аммиак – 15 мг/м<sup>3</sup>, свинец – 0,0001 мг/м<sup>3</sup>, оксид углерода – 10 мг/м<sup>3</sup>, нитробензол – 2 мг/м<sup>3</sup>.

1. Оцените эффективность промышленной вентиляции.

### *Задача № 4.*

В мартеновском цехе сталь выплавляется в печах. Санитарно-гигиенические условия характеризуются значительным тепловыделением, воздействием лучистого тепла и образованием аэрозолей конденсации металла.

Температура воздуха на рабочем месте сталевара достигала 38°С, интенсивность инфракрасной радиации – 1200 Вт/м<sup>2</sup>.

1. Какую вентиляцию необходимо использовать для нормализации условий труда?
2. Определите температуру и скорость движения воздуха при воздушном душировании (в соответствии с приложением 3).

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. АЭРАЦИЯ – ЭТО
  - 1) организованная естественная вентиляция с применением дефлекторов
  - 2) неорганизованная естественная вентиляция через окна и фрамуги

3) управляемая механическая вентиляция с преобладанием притока

4) естественная, организованная, управляемая вентиляция

2. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АЭРАЦИИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЗА СЧЕТ:

1) теплового напора

2) ветрового напора

3) дефлекторов

4) центробежных вентиляторов

3. НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ В ЦЕХАХ С ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЕМ

1) общая приточная вентиляция и общая вытяжная вентиляция

2) общая приточная вентиляция и местная вытяжная вентиляция

3) общая вытяжная вентиляция и местная приточная вентиляция

4) местная вытяжная и местная приточная вентиляция

4. ВОЗДУШНОЕ ДУШИРОВАНИЕ НАРУЖНЫМ ВОЗДУХОМ РАБОЧИХ МЕСТ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ

1) при интенсивности теплового облучения  $140 \text{ Вт/м}^2$  и более

2) при выделении вредных веществ от открытых технологических процессов и невозможности устройства местной вытяжной вентиляции

3) в плавильных, литейных и других горячих цехах

5. В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ПРИТОЧНЫЙ ВОЗДУХ СЛЕДУЕТ ПОДАВАТЬ В РАБОЧУЮ ЗОНУ

1) горизонтальными струями в пределах или выше рабочей зоны

2) наклонными (вниз) струями на высоте 2 м и более от пола

3) вертикальными струями на высоте 4 м и более от пола

6. ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ ПРЕДУСМАТРИВАЮТ

1) у постоянно открытых проемов в наружных стенах помещений



2) у наружных дверей, ворот и проемов помещений с мокрым режимом

3) у ворот и проемов, открывающихся более 5 раз или не менее, чем на 40 минут в смену

7. НАИБОЛЕЕ УСТОЙЧИВЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ КЛИМАТ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ

1) сквозным проветриванием

2) механической вентиляцией с устройством для кондиционирования воздуха

3) аэрацией

4) рециркуляцией

8. ПРИ РЕЦИРКУЛЯЦИИ СОДЕРЖАНИЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА В ПРОТОЧНОМ ВОЗДУХЕ

1) не менее 40%

2) не менее 30%

3) не менее 20%

4) не менее 10%

9. В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ЗАПЫЛЕННОСТИ ПОДАЧА ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА ДОЛЖНА ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ

1) в рабочую зону

2) в нижнюю зону

3) в верхнюю зону

10. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

1) количество воздуха в объемных ( $m^3$ ) или весовых (т) единицах, подаваемого или удаляемого вентиляционной установкой за единицу времени

2) создаваемая скорость движения воздуха в воздуховоде

3) давление, необходимое для перемещения воздуха по воздуховоду

4) достижение при помощи вентиляции температуры и влажности до уровней норм, уровня концентрации вредных веществ в производственном помещении до ПДК и ниже

**Правильные ответы**

1 – 4; 2 – 1, 2; 3 – 2; 4 – 1, 3; 5 – 3; 6 – 1, 3; 7 – 2; 8 – 3; 9 – 3; 10 – 1.

## **Общая гигиеническая оценка условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса**

В условиях производства на человека воздействует комплекс физических, химических, биологических и психофизиологических вредных производственных факторов.

Гигиеническая оценка существующих условий труда производится на основе их инструментальных измерений с использованием критериев, изложенных в "Руководстве по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда" Р. 2.2.2006-05.

В зависимости от степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов условия труда по степени вредности и опасности подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

**Оптимальные условия труда (1-й класс)** — такие условия, при которых сохраняется здоровье работающих, и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

**Допустимые условия труда (2-й класс)** характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые уровни условно относят к безопасным.

**Вредные условия труда (3-й класс)** характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих ги-

гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятные воздействия на организм работающего и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников разделяют на 4 степени вредности:

**1 степень 3 класса (3.1)** — условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые могут вызывать функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

**2 степень 3 класса (3.2)** — уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

**3 степень 3 класса (3.3)** — условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (производственно обусловленной) патологии.

**4 степень 3 класса (3.4)** — условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

**Опасные (экстремальные) условия труда (4-й класс)** характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т.ч. и тяжелых форм.

## Общая гигиеническая оценка условий труда

Условия труда на рабочем месте отвечают гигиеническим требованиям и относятся к 1 или 2 классу, если фактические значения уровней вредных факторов находятся в пределах оптимальных или допустимых величин, соответственно.

Оценка условий труда с учетом комбинированного действия факторов проводится на основании результатов измерений уровней каждого из них. Результаты оценки вредных факторов рабочей среды и трудового процесса вносят в таблицу 29.

Таблица 29

### Итоговая таблица по оценке условий труда работника по степени вредности и опасности (Р. 2.2. 2006-05)

Факторы		Класс условий труда						
		оптимальный	допустимый	вредный				опасный
				1	2	3.1	3.2	
Химический								
Биологический								
Аэрозоли ПФД								
Акустические	Шум							
	Инфразвук							
	Ультразвук воздушный							
Вибрация общая								
Вибрация локальная								
Ультразвук контактный								
Неионизирующие излучения								
Ионизирующие излучения								
Микроклимат								
Освещение								
Тяжесть труда								
Напряженность труда								
Общая оценка условий труда								

Общую оценку устанавливают:

- по наиболее высокому классу и степени вредности;
- в случае сочетанного действия трех и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;
- при сочетании двух и более факторов классов 3.2, 3.3, 3.4 - условия труда оцениваются, соответственно, на одну степень выше.

По согласованию с управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека условия труда могут быть оценены как менее вредные (на одну ступень, но не ниже класса 3.1), в следующих случаях:

- при сокращении времени контакта с вредными факторами (защита временем) – при этом режимы труда и отдыха работников, подвергающихся воздействию вибрации, не изменяют класс условий труда;
- при использовании эффективных (имеющих сертификат соответствия) средств индивидуальной защиты. Исключение составляет определение класса условий труда применительно к воздействию микроклиматических условий, где нормативы разработаны уже с учетом СИЗ.

Для создания благоприятных условий труда на рабочих местах используется комплекс мер по оздоровлению производственной среды, включающий:

1. Научно-обоснованное гигиеническое нормирование уровней факторов производственной среды.
2. Технологические мероприятия – являются наиболее эффективными мерами борьбы с неблагоприятными факторами на всех стадиях проектирования, строительства и эксплуатации производственных предприятий, машин, оборудования. Например, мероприятия по борьбе с пылью это, прежде всего: использование новых технологий, исключающих или снижающих пылеобразование; создание замкнутых и полужамкнутых циклов; замена порошкообразных продуктов, гранулами, растворами, сухих процессов мокрыми; переход от твердого топлива на газообразное; совершенствование существующих технологий (внедрение непрерывных технологий, автоматизация и механизация производ-

ственных процессов, дистанционное управление); герметизация оборудования;

4. Архитектурно-планировочные решения – например, шумовые помещения следует группировать в одной зоне здания, примыкающей к складским и вспомогательным помещениям; предпочтительней вытянутая форма производственного помещения высотой 6-7 м.

5. Санитарно-технические мероприятия – удаление вредных факторов из производственной среды или ослабление их действия до допустимых уровней. Например, мероприятия по снижению шума это: звукоизоляция оборудования (глушители, кожухи, резонаторы); использование звукопоглощающих экранов; различных видов глушителей в системах вентиляции и компрессионных установках; мероприятия по борьбе с пылью – герметизация оборудования, рациональная система вентиляции, пневматическая уборка помещений и др.

6. Медико-профилактические мероприятия – организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров в соответствии с приказами МЗ; диспансеризация работающих; комплекс физиотерапевтических процедур (например, для вибрации – тепловые гидропроцедуры, воздушный обогрев с микромассажем рук, массаж); комплекс гимнастических упражнений, витаминпрофилактика.

7. Организационные мероприятия – разработка режимов труда и отдыха, которые носят компенсаторный характер (например, для вибрации – режим труда устанавливается при превышении ПДУ не менее чем на 1 дБ и не более чем на 12 дБ, предусматривается два регламентированных перерыва для активного отдыха).

8. Использование средств индивидуальной защиты - применяются в тех случаях, когда не удастся снизить уровень воздействия производственных факторов на рабочих местах другими методами (например, для пыли – респираторы, противопылевые очки, пылезащитные комбинезоны со шлемами).

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие о вредных и опасных производственных факторах.
2. Общие принципы гигиенической классификации условий труда.
3. Критерии и классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса.
4. Гигиенические принципы нормирования производственного микроклимата. Классы условий труда по микроклиматическим показателям.
5. Принципы гигиенической регламентации ПДК различных видов пыли. Классы условий труда при профессиональном контакте с аэрозолями преимущественно фиброгенного действия (АПФД).
6. Гигиеническая оценка труда при воздействии электромагнитных полей радиочастот. Классы условий труда при действии электромагнитных излучений.
7. Предельно допустимые уровни шума на производстве. Классы условий труда в зависимости от уровня шума.
8. Нормирование производственной вибрации. Классы условий труда при воздействии вибрации.
9. Гигиеническая оценка и принципы нормирования производственного освещения. Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды.
10. Методика оценки условий труда с учетом комбинированного действия производственных факторов.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача №1.*

Шлифовщик механического цеха доводит детали из чугуна до заданных форм и размеров с помощью шлифовальных машинок с электрокорундовыми кругами ЭП-1097 (2,8 кг)

В процессе работы используются различные насадки и металлические фрезы. Шлифовщик работу выполняет стоя, плотно удерживая машинку кистью правой руки, левая кисть поддерживает гибкий вал. Сила нажима на инструмент 50—150 Н в зависимости от вида используемой рабочей головки. Работа непо-

средственно со шлифовальными машинками занимает 5 часов. Остальное рабочее время идет на подготовительные операции, работу с чертежами и т. п. Во время работы с машинками перерывов почти нет.

Результаты измерений уровней виброскорости, передаваемой на руки, представлены в таблице.

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	8	16	32	63	125	250	500	1000
Уровни виброскорости, дБ	89	100	97	106	97	100	102	100

Общий уровень шума на шлифовальном участке механического цеха составляет 90 дБА. Рабочие подвергаются воздействию шума в течение смены. Мероприятия по борьбе с шумом не предусмотрены.

Температура на рабочих местах в зимний период времени колеблется в пределах 9-12 °С, влажность воздуха 47%, скорость движения воздуха от 0,2 до 0,9 м/сек.

Среднесменная концентрация пыли на рабочем месте шлифовщика – 17,3 мг/м<sup>3</sup> с содержанием свободного диоксида кремния 43%.

В механическом цехе для искусственного освещения применены светильники типа “Универсаль”, пылезащитные с лампами накаливания (эксплуатационная группа светильников б). Уровень освещенности - 100 лк.

1. Дайте общую оценку условиям труда по показателям вредности и опасности производственной среды.

2. Укажите пути оптимизации трудового процесса.

### *Задача №2.*

Изучались условия труда рабочих формовочного цеха завода тяжелого машиностроения. Процесс ручной формовки состоит из следующих операций: подготовка рабочего места, проверка исправности модели и анализ наполнительной смеси, облицовка модели смесью, заполнение формы сверх облицовочного слоя формовочной смесью (земля, песок, глина, каустик, жидкое стекло и др. компоненты).

После наполнения формы рабочий вынимает модель, устраняет крупные и мелкие повреждения, продувает форму угле-



кислым газом. Для уплотнения формовочной земли используются пневматические трамбовки типа ТР-1 (масса 11,5 кг). При формовке рабочий правой рукой охватывает рукоятку пневматической трамбовки, левой поддерживает ствол трамбовки.

Рабочее время у трамбовщика распределено следующим образом: непосредственная работа с трамбовкой занимает 2,5 часа, остальное время идет на отделку и сборку форм, обслуживание рабочего места и др.

Результаты измерений уровней виброскорости, передаваемой на руки, представлены в таблице.

Среднегеометрическая частота октавных полос, Гц	8	16	32	63	125	250	500	1000
Уровни виброскорости, дБ	120	120	115	98	90	85	85	80

В формовочном цехе предприятия машиностроения фоновый уровень шума составляет 88 дБА. За рабочую смену суммарное время действия непостоянных шумов составляет 94дБА - 3 часа при продувке формы углекислым газом, при работе пневматических трамбовок – 100 дБА – 4 часа.

Определение запыленности воздуха рабочей зоны, позволило установить, что первоначальный вес фильтра равен 0,13815 г, после отбора пробы – 0,14065 г, объем протянутого воздуха равен 500 л. Содержание свободного диоксида кремния в пыли – 70%.

При измерении параметров микроклимата на рабочих местах установлено - в зимний период времени температура воздуха колеблется в пределах 18-20 °С, относительная влажность воздуха 70-72%, скорость движения – от 0,2 до 0,5 м/сек.

Естественное освещение осуществляется через окна, размещенные в одной из стен помещения. Стены окрашены серой краской. Потолок белый, пол темно-синий, цементный. Измеренная величина КЕО - 0,5-0,75%.

1. Дайте общую оценку условиям труда по показателям вредности и опасности производственной среды.

2. Укажите пути оптимизации трудового процесса.

### Задача №3.

Изучались условия труда ткачих шелкоткацкого комбината. Ткацкий цех расположен на 3-м этаже четырехэтажного здания и оборудован автоматическими станками. Процесс ткачества заключается в переплетении нитей основы (продольная нить ткани) с нитями утка (поперечная нить). Перезарядка челнока на этих станках происходит без участия рабочего.

Ткачиха проводят наблюдение за целостью нити толщиной 0,4 мм (нить темная, контраст малый). При обрыве нити происходит автоматическая остановка станка, поэтому ткачиха должна быстро ликвидировать обрыв. Напряженная зрительная работа наблюдается в течение всего рабочего времени. Одна ткачиха обслуживает 10 станков, выполняя за смену до 2000 рабочих приемов (устранение обрывов нити и др.), и совершает путь до 10 км. Плотность рабочего дня—95%. Выделение пыли в цехе от 5 до 10 мг/м<sup>3</sup>.

Искусственное освещение осуществляется газоразрядными лампами ЛДЦ (эксплуатационная группа светильников – 5), расположенными равномерно по всему цеху. Измеренный уровень освещенности - 300-400 лк. Показатель ослепленности - 30. Коэффициент пульсации - 20.

В цехе размещено 30 ткацких станков, работа которых сопровождается интенсивным шумом. Основные источники шума — станки (бойковый механизм, удары погонялки, челнока и др.), вентиляторы, внутрицеховой транспорт. Результаты измерения шума и вибрации представлены в таблицах:

Частота Гц	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
У ткацкого станка, дБ	95	87	93	81	85	93	87	72	70

Среднегеометрическая частота октавных полос, Гц	2	4	6	8	16
Уровни виброскорости, дБ (в 1/1 октаве)	130	147	137	137	125

Помещение характеризуется незначительными избытками явного тепла. При измерении параметров микроклимата в теплый период оказалось, что температура воздуха 24-27<sup>0</sup> С, относительная влажность 68-73 %, скорость движения воздуха 0,5-0,6 м/с.

Запыленность воздушной среды составляет  $10 \text{ мг/м}^3$ , пыль - хлопчатобумажная, хлопковая, льняная, шерстяная, пуховая и др.

1. Дайте общую оценку условиям труда по показателям вредности и опасности производственной среды.
2. Укажите пути оптимизации трудового процесса.

#### *Задача №4.*

По распоряжению главного государственного санитарного врача о проведении плановых мероприятий по контролю выполнения санитарно-эпидемиологических правил и нормативов врачом по гигиене труда обследован цех ферментации завода белково-витаминных концентратов.

#### Результаты санитарного обследования условий труда в цехе ферментации завода БВК:

Оператор цеха ферментации осуществляет наблюдение за ходом технологического процесса, выполняет слив культуральной жидкости, вручную проводит очистку трубопроводов аппарата и др.

В процессе определения содержания в воздушной среде микроорганизмов-продуцентов (дрожжеподобные грибы рода *Candida scotti*) установлено, что в зоне дыхания оператора их число достигало  $1050 \text{ кл/м}^3$ .

Температура воздуха в летний период составляет  $31,5-32,4^\circ\text{C}$ , относительная влажность - 86-88%, скорость движения воздуха -  $0,3 \text{ м/с}$ . Категория работы – I б.

Эквивалентный уровень шума - 80-90 дБА. В цехе имеется общеобменная вытяжная и приточная вентиляция.

1. Дайте санитарно-гигиеническую оценку условий труда.
2. Предложите мероприятия по оптимизации условий труда.

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Выберите один или несколько правильных ответов.

#### **1. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ – ЭТО**

1) показатели, позволяющие оценить степень отклонений параметров производственной среды и трудового процесса от действующих гигиенических нормативов

2) показатели, позволяющие оценить критерии тяжести труда

3) показатели, оказывающие воздействие на трудовой процесс и здоровье работающих

## 2. УСЛОВИЯ ТРУДА – ЭТО

1) совокупность факторов трудового процесса и производственной среды, в которой осуществляется деятельность человека

2) факторы, оказывающие то или иное воздействие на организм работающего

## 3. ВРЕДНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ФАКТОР – ЭТО

1) фактор среды и трудового процесса, воздействие которого может вызвать профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства

2) фактор среды и трудового процесса, воздействие которого неизбежно вызовет профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства

3) фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях может вызвать профессиональное заболевание

## 4. КРИТЕРИИ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

1) физическая динамическая и статическая нагрузки

2) масса поднимаемого и перемещаемого груза

3) общее число стереотипных рабочих движений

4) форма рабочей позы, степень наклона корпуса

5) перемещение в пространстве

6) эмоциональные нагрузки

7) монотонность

8) режим работы

## 5. КРИТЕРИИ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДА

1) физическая динамическая и статическая нагрузки

2) масса поднимаемого и перемещаемого груза

3) эмоциональные нагрузки

4) монотонность

5) режим работы

## 6. ФАКТОРЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ КОНТРОЛЮ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

- 1) все имеющиеся на рабочем месте вредные и опасные факторы производственной среды и трудового процесса
- 2) только характерные для данного вида трудового процесса
- 3) перечень факторов согласуется санитарной службой с руководством предприятия, исходя из технологии

## 7. РАБОТА В ОПАСНЫХ (ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ) УСЛОВИЯХ ТРУДА ДОПУСКАЕТСЯ В СЛУЧАЯХ

- 1) ликвидация аварий
- 2) проведение экстренных работ по предупреждению аварийных ситуаций
- 3) разрешения инженера по охране труда
- 4) работы в опасных условиях труда не допускаются

## 8. ОБЩАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПО СТЕПЕНИ ВРЕДНОСТИ И ОПАСНОСТИ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ

- 1) по наиболее высокому классу и степени вредности
- 2) в случае сочетанного действия 3 и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2
- 3) при сочетании 2-х и более факторов классов 3.2, 3.3, 3.4 - условия труда оцениваются соответственно на одну степень выше

## 9. УСЛОВИЯ ТРУДА МОГУТ БЫТЬ ОЦЕНЕНЫ КАК МЕНЕЕ ВРЕДНЫЕ

- 1) при сокращении времени контакта с вредными факторами
- 2) при использовании эффективных (имеющих сертификат соответствия) средств индивидуальной защиты
- 3) в случае сочетанного действия 3 и более факторов, относящихся к классу 3.1

### ***Правильные ответы***

- 1 – 1; 2 – 1; 3 – 1; 4 – 1, 2, 3, 4, 5; 5 – 3, 4, 5; 6 – 1; 7 – 1, 2; 8 – 1, 2, 3; 9 – 1, 2.

## **Санитарно-гигиеническое обследование промышленного предприятия.**

Основной формой осуществления санитарного надзора является **обследование промышленного предприятия**. Обследованием считаются посещение специалистом объекта, проведение лабораторных исследований, ознакомление с различными документами в ходе обследования. Непосредственному проведению обследования должны предшествовать подготовительная работа специалиста: ознакомление с имеющейся нормативно-технической документацией по данному объекту, при необходимости изучение специальной литературы, касающейся специфики данного объекта или цели обследования.

Обследование промышленного предприятия может быть плановым и внеплановым. При этом осуществление государственного контроля должно проводиться согласно Федеральному закону «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» № 294-ФЗ от 22.12.2008 г.

**Плановая проверка** – предметом плановой проверки является соблюдение юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем в процессе осуществления деятельности обязательных требований и требований, установленных муниципальными правовыми актами, а также соответствие сведений, содержащихся в уведомлении о начале осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности, обязательным требованиям.

Плановые проверки проводятся не чаще чем один раз в три года, на основании разрабатываемых территориальными органами Роспотребнадзора ежегодных планов. Утвержденный руководителем ежегодный план проведения плановых проверок доводится до сведения заинтересованных лиц посредством его размещения на официальном сайте либо иным доступным способом.

Основанием для включения плановой проверки в ежегодный план проведения плановых проверок является истечение трех лет со дня:

1) государственной регистрации юридического лица, индивидуального предпринимателя;

2) окончания проведения последней плановой проверки юридического лица, индивидуального предпринимателя;

3) начала осуществления юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем предпринимательской деятельности в соответствии с представленным в уполномоченный Правительством Российской Федерации в соответствующей сфере федеральный орган исполнительной власти уведомлением о начале осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности в случае выполнения работ или предоставления услуг, требующих представления указанного уведомления.

О проведении плановой проверки юридическое лицо, индивидуальный предприниматель уведомляются не позднее чем в течение трех рабочих дней до начала ее проведения.

**Внеплановая проверка** – предметом внеплановой проверки является соблюдение юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем в процессе осуществления деятельности обязательных требований и требований, установленных муниципальными правовыми актами, выполнение предписаний территориальных органов Роспотребнадзора, проведение мероприятий по предотвращению причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, по обеспечению безопасности государства, по предупреждению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, по ликвидации последствий причинения такого вреда.

Основанием для проведения внеплановой проверки является:

1) истечение срока исполнения юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем ранее выданного предписания об устранении выявленного нарушения обязательных требований и (или) требований, установленных муниципальными правовыми актами;

2) поступление в территориальные органы Роспотребнадзора обращений и заявлений граждан, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, информации от органов государст-

венной власти, органов местного самоуправления, из средств массовой информации о следующих фактах:

- возникновение угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, безопасности государства, а также угрозы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, безопасности государства, а также возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- нарушение прав потребителей (в случае обращения граждан, права которых нарушены).

Внеплановая выездная проверка юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, может быть проведена территориальными органами Роспотребнадзора, после согласования с органом прокуратуры по месту осуществления деятельности таких юридических лиц, индивидуальных предпринимателей.

Плановая и внеплановая проверки проводится в форме документальной проверки и (или) выездной проверки.

*Документарная проверка* – предметом документальной проверки являются сведения, содержащиеся в документах юридического лица, индивидуального предпринимателя, устанавливающих их организационно-правовую форму, права и обязанности, документы, используемые при осуществлении их деятельности и связанные с исполнением ими обязательных требований и требований, установленных муниципальными правовыми актами, исполнением предписаний и постановлений территориальных органов Роспотребнадзора.

*Выездная проверка* – предметом выездной проверки являются содержащиеся в документах юридического лица, индивидуального предпринимателя сведения, а также соответствие их работников, состояние используемых указанными лицами при осуществлении деятельности территорий, зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования, подобных объектов, транспортных средств, производимые и реализуемые юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем товары (выполняемая работа, предоставляемые услуги) и принимаемые ими меры



по исполнению обязательных требований и требований, установленных муниципальными правовыми актами.

Выездная проверка (как плановая, так и внеплановая) проводится по месту нахождения юридического лица, месту осуществления деятельности индивидуального предпринимателя и (или) по месту фактического осуществления их деятельности.

Выездная проверка проводится в случае, если при документарной проверке не представляется возможным:

1) удостовериться в полноте и достоверности сведений, содержащихся в уведомлении о начале осуществления отдельных видов предпринимательской деятельности и иных имеющихся в распоряжении территориальных отделов Роспотребнадзора, органа муниципального контроля документах юридического лица, индивидуального предпринимателя;

2) оценить соответствие деятельности юридического лица, индивидуального предпринимателя обязательным требованиям или требованиям, установленным муниципальными правовыми актами, без проведения соответствующего мероприятия по контролю.

По результатам проверки составляется акт по установленной форме с обязательной подписью представителя администрации, с которым проводилось обследование. Акт обследования (справка, отчет) должен содержать:

— дату посещения объекта, фамилии и должности всех участников обследования предприятия, цель обследования;

— в констатирующей части должны быть изложены выявленные нарушения нормативной документации (НД) с указанием НД, пунктов требований по разделу гигиены труда, выполнение ранее данных предписаний (с указанием документа, предписания, его номера, даты);

— предписание и рекомендации даются на имя руководителя предприятия и должны соответствовать выявленным недостаткам, нарушениям требований НД, содержать конкретные сроки исполнения.

Констатирующая часть подписывается всеми участниками обследования, предписание – специалистом Управления Роспотребнадзора. Возможно оформление предписания в адрес руково-

дителя письмом или другим документом за подписью главного врача или его заместителя.

В случаях выявления грубых нарушений санитарного законодательства, требований НД, при условиях труда, угрожающих здоровью работающих, систематическом невыполнении предписаний органов санитарного надзора специалисты службы обязаны применять меры административного воздействия к конкретным виновным лицам в установленном порядке.

Акт проверки оформляется непосредственно после ее завершения в двух экземплярах, один из которых с копиями приложений вручается руководителю, иному должностному лицу или уполномоченному представителю юридического лица, индивидуальному предпринимателю, его уполномоченному представителю под расписку об ознакомлении либо об отказе в ознакомлении с актом проверки. В случае отсутствия руководителя, или в случае отказа проверяемого лица дать расписку об ознакомлении либо об отказе в ознакомлении с актом проверки акт направляется заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении, которое приобщается к экземпляру акта проверки, хранящемуся в деле территориального органа Роспотребнадзора.

В случае, если для составления акта проверки необходимо получить заключения по результатам проведенных исследований, испытаний, акт проверки составляется в срок, не превышающий трех рабочих дней после завершения мероприятий по контролю, и вручается руководителю под расписку либо направляется заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении, которое приобщается к экземпляру акта проверки, хранящемуся в деле территориального органа Роспотребнадзора.

Лабораторный и инструментальный контроль на предприятии планирует и организует врач по гигиене труда, курирующий данный объект.

**Санитарно-химические и инструментальные исследования** проводятся в рабочей зоне на рабочих местах (постоянных и непостоянных), в производственных помещениях, на промплощадке, при характерных технологических процессах. Порядок и выбор точек проведения замеров, объем исследований, определяется врачом в зависимости от целей исследования, состояния условий труда, требований НТД. Цели и причина исследования ука-

зываются в заключении. Лабораторные исследования воздуха рабочей зоны проводятся санитарно-химической лабораторией; замеры уровней шума, вибрации, ЭМП и других неионизирующих излучений – подразделениями по контролю за неионизирующими излучениями.

Оценку условий труда по микроклиматическим параметрам, организации освещенности, работы сантехнических устройств (скорости движения воздуха в рабочих проемах, воздуховодах и т.п.), комплексную оценку результатов исследований проводят врачи отделов гигиены труда с обязательным учетом тяжести и напряженности труда работающих.

При проведении исследований врач обязан:

—согласовать с лабораторией (заинтересованными подразделениями), администрацией предприятия дату и время выезда на объект;

—присутствовать при отборе и руководить отбором проб;

—обеспечить присутствие представителя администрации предприятия, отвечающего за соблюдение технологического регламента и техники безопасности при проведении исследований;

—определять в ходе исследований соответствие производственного процесса требованиям санитарных норм и правил. В случаях грубых нарушений технологического процесса прекращать проведение исследований;

—при изменении технологического процесса, нарушении работы сантехустройств, изменении их режима работы и др. в протоколе делается соответствующая пометка;

—оформлять в ходе исследований протоколы лабораторного контроля с указанием:

-места отбора проб воздуха;

-цели отбора;

-характеристики помещений;

-характеристики технологического процесса;

-наличия ручных операций;

-основных источников загрязнения;

-эскиза помещений;

-должности, Ф.И.О. представителя объекта;

-должности, Ф.И.О. проводившего отбор проб воздуха;

-точек отбора проб по эскизу.

Протоколы исследований воздуха закрытых помещений, измерений физических факторов заменяют акт санитарного обследования предприятия. Протокол по замерам шума, вибрации, ЭМП и др. оформляет специалист подразделения по контролю за неионизирующими излучениями. Если в подразделении по контролю за неионизирующими излучениями имеется врач, то он оформляет заключение. Рекомендации, предписание разрабатываются совместно с врачом отдела гигиены труда. Заключение по протоколу лабораторного контроля воздуха закрытых помещений, выбор ПДК (ОБУВ), рекомендации, предписания в адрес администрации оформляются врачом отдела гигиены труда при получении результатов исследований из лаборатории.

Результаты исследований должны выдаваться санитарно-химической лабораторией в отдел гигиены труда не позднее 2–4 дней со дня проведения отбора, измерений шума, вибрации, ЭМП и других неионизирующих излучений – не позднее 5 дней. Оценка достоверности результатов исследований и измерений проводится совместно с врачом отдела гигиены труда.

Оформленный протокол направляется в адрес администрации предприятия не позднее 7 дней с момента получения последнего протокола из лаборатории.

В случаях обнаружения превышений ПДК в три и более раз веществ 1-го, 2-го классов опасности, остронаправленного действия, канцерогенов, администрация предприятий извещается телефонограммой с предложением о приостановке эксплуатации оборудования до окончательного оформления протокола исследований.

При неблагоприятных результатах лабораторных исследований врачом разрабатывается предписание в адрес администрации по устранению причин, вызвавших нарушение требований НТД, с указанием сроков проведения оздоровительных мероприятий. Контроль за данным предписанием осуществляет врач отдела гигиены труда совместно со специалистами подразделения по контролю за неионизирующими излучениями.

Постановление о прекращении эксплуатации оборудования (после полного оформления протокола и соответствующей документации) выносится в случае превышения:

-ПДК веществ – 1-го класса опасности более чем в 2 раза, 2-го класса опасности, остронаправленного, канцерогенного действия – более чем в 3 раза, 3-го и 4-го классов – более чем в 4 раза;

-ПДУ инфразвука и ультразвука, уровней общей вибрации выше ПДУ на 6 дБ, локальной – 12 дБ, шума – более 15 дБА;

-предельно допустимых значений напряженности электрического и магнитного поля, максимального значения плотности потока энергии, ПДУ для электрического и магнитного поля промышленной частоты (50 Гц), лазерного излучения.

При оценке микроклиматических параметров, освещенности рабочих мест необходимо проведение дополнительных исследований по оценке теплового состояния человека, степени напряженности труда (по действующим НТД). Работы в любом случае должны быть прекращены, если при комплексной оценке действия факторов труд отнесен к 3-му классу второй степени по Р 2.2.2006-05. В случае невыполнения предписаний по улучшению условия труда работающих по результатам лабораторных исследований к виновным лицам применяются меры административного воздействия.

Повторные лабораторно-инструментальные исследования проводятся после выполнения предложенных санитарно-гигиенических мероприятий.

### **Схема санитарно-гигиенического обследования промышленного предприятия**

#### **1. Гигиеническая оценка условий труда.**

1.1. Дается краткая характеристика производственного процесса промышленного предприятия – основная продукция; продолжительность рабочего дня для основных групп рабочих; количество в каждой смене мужчин, женщин, подростков; перемены на обед по сменам.

1.2. Строительная характеристика здания – материалы ограждения (кирпич, железобетон и др.); форма и этажность здания; размеры помещения (кубатура, площадь цеха на одного работающего); ориентация цеха относительно сторон света и направление господствующих ветров; состояние внутренней поверхности стен (отделка, побелка, загрязненность); внутрицехо-

вой транспорт (крановое оборудование: тип, тоннаж, меры безопасности).

1.3. Характеристика технологического процесса в обследуемом цехе – применяемое оборудование (расстояние между станками, ширина основных и второстепенных проходов (соответствие нормам)); опасность травматических повреждений (загрязненность цеха), мероприятия по технике безопасности.

1.4. Эргономическая оценка рабочих мест – пространственная организация рабочего места; условия, определяющие выбор типа рабочей позы; оценка временной структуры трудовой деятельности; мероприятия по рационализации рабочего места.

1.5. Возможные неблагоприятные факторы производственной среды и оценка каждого из них.

#### *Микроклиматические параметры*

Метеорологические условия в цехе на основных рабочих местах: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, тепловое излучение, должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Класс условий труда по показателям микроклимата производственных помещений, определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Источники создания неблагоприятного микроклимата. Мероприятия по борьбе с неблагоприятными метеорологическими условиями и оценка их эффективности.

#### *Запыленность воздуха рабочей зоны.*

Источники и причины пылевыведения (перечислить производственные процессы, связанные с пылевыведением). Характеристика пыли по происхождению, условиям образования, наличие свободного диоксида кремния. Количественная характеристика запыленности на основных рабочих местах, согласно ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Класс условий труда по содержанию пыли определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Меры борьбы с пылью (механизация процессов, герметизация оборудования, объемно-планировочные решения, система вентиляции, применение воды), их эффективность. Средства индивидуальной защиты: респираторы, очки, спецодежда.

### *Вредные вещества в воздухе рабочей зоны*

Источники и причины поступления вредных веществ в воздух рабочей зоны (перечислить агрегаты и производственные процессы, выделяющие пары и газы). Возможные пути поступления в организм. Химический состав и концентрация вредных веществ в воздух рабочей зоны, согласно ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Класс условий труда по содержанию вредных веществ определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Меры борьбы с парами и газами: герметизация оборудования, система вентиляции и т.д., их эффективность. Организация лечебно-профилактического питания.

### *Шум*

Источники – производственные процессы и агрегаты, вызывающие шум (перечислить). Характер шума: спектр, продолжительность воздействия, интенсивность шума. Количественная характеристика шума на основных рабочих местах согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Класс условий труда в зависимости от уровня шума на рабочих местах определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Профессии и число лиц, подвергающиеся воздействию шума. Число лиц, не связанных по технологии с шумовыми процессами, но подвергающихся действию шума.

Меры борьбы с шумом (изоляция шумового оборудования в отдельное помещение, звуконепроницаемые обшивки, прокладки, индивидуальные приспособления и т.д.). Их эффективность.

### *Вибрация.*

Производственные процессы и агрегаты, вызывающие вибрацию. Характер вибрации (общая или локальная). Источники локальной вибрации (тип виброгенерирующего оборудования, инструменты, завод - изготовитель, полное наименование марки, дата выпуска оборудования). Вес вибрирующего оборудования или его частей, удерживаемых руками в процессе работы, усилие нажатия. Наличие технического паспорта на вибрационное оборудование. Соблюдаются ли требования работы в паспортном режиме.

Перечень профессий, связанных с воздействием локальной вибрации, указанием числа работающих, перечень выполняемых работ и технологических операций. Виды и характер обрабатываемого материала, время контакта с вибрацией. Положение тела при работе, продолжительность вынужденного положения. Сопутствующие факторы, усугубляющие действие вибрации (степень тяжести труда, охлаждение и смачивание рук, микроклиматические условия, направление выхлопов отработанного воздуха, возможность попадания струи воздуха на руки рабочего, струя воздуха как источник дополнительного загрязнения зоны дыхания и др.).

Количественная характеристика вибрации, воздействующей на работающих согласно СН 2.2.4/2.1.8-566-96 «Производственная вибрация; вибрация в помещениях – жилых и общественных зданий»; СанПиН 2.2.2.540-96 «Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ».

Класс условий труда в зависимости от уровня вибрации определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Меры борьбы с вибрацией (амортизаторы, изолированные фундаменты и др.). Их эффективность. Режим труда. Обеспечение индивидуальными средствами защиты. Их использование. Проведение лечебно-профилактических процедур.

*Электромагнитное излучение.*

Источники излучения и их частотная характеристика. Профессии и число лиц, подвергающихся воздействию ЭМИ.

Оценка интенсивности электромагнитного излучения проводится в соответствии с СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».

Класс условий труда определяется согласно Р. 2.2.2006-05.

Профилактические меры борьбы с неблагоприятными влияниями электромагнитных полей.

*Производственная вентиляция.*

*Естественная вентиляция (аэрация).* Вытяжные устройства: фонари (указать их тип), шахты, дефлекторы, вытяжные трубы, ветроотбойные щиты. Соответствуют ли по расположению источники выделения тепла проекции фонаря.

Тип приточных устройств: створки, жалюзи, открытые проемы т.д. Уровень расположения приточных устройств для



летнего и зимнего периодов. Площадь отверстий аэрации: вытяжных, приточных; наличие пристроек и оборудования внутри и снаружи цеха, препятствующих доступу свежего воздуха. Способ регулировки вытяжных и приточных устройств для аэрации. Эффективность аэрации: кратность воздухообмена, разница температуры воздуха на основных рабочих местах и наружного воздуха летом и зимой.

#### *Искусственная вентиляция.*

Система вентиляции. Количество вентиляционных установок в цехе (вытяжных, приточных).

##### а) Характеристика приточной вентиляционной системы.

1. Расположение и техническая характеристика вентиляционного агрегата (в вентиляционной камере или в помещении цеха, устройства для бесшумной работы установки, звукопоглощающие основания для моторов, гибкие вставки в соединение воздуховода с вентилятором и пр., тип и номер вентиляторов, мощность вентилятора).

2. Расположение и санитарная характеристика мест забора воздуха.

3. Устройство для очистки, подогрева, увлажнения приточного воздуха.

4. Санитарное состояние вентиляционных камер.

5. Расположение и устройство приточных отверстий в помещении.

6. Температура и скорость подачи приточного воздуха.

7. Применяется ли рециркуляция воздуха?

8. Объем приточного воздуха ( $\text{м}^3/\text{час}$ ).

##### б) Характеристика вытяжной вентиляционной системы.

1. Расположение и санитарная характеристика места выброса воздуха.

2. Расположение и техническая характеристика вентиляционного агрегата.

3. Устройство, способ и степень очистки выбрасываемого вентиляцией воздуха.

4. Устройство и расположение вытяжных отверстий вентиляционной установки.

5. Скорость движения воздуха в рабочих сечениях местных воздухоприемников и расхода воздуха ( $\text{м}^3/\text{час}$ ).

в) Характеристика вентиляционной системы в целом.

1. Взаиморасположение мест забора приточного воздуха и выброса удаляемого воздуха.

2. Соответствие количества приточного и вытяжного воздуха (воздушный баланс помещения), количество воздуха, приходящееся на одного рабочего ( $\text{м}^3$ ) и кратность воздухообмена.

3. Характеристика воздушной среды при действии вентиляции и без неё.

Оценка вентиляционной системы на основании степени соответствия результатов обследования требованиям СНиП 41-01-2003 “Отопление, вентиляция и кондиционирование” и рекомендациям по скоростям движения и объемам воздуха, удаляемого вентиляционными системами.

*Производственное освещение.*

1. Характеристика выполняемой работы:

а) минимальные размеры объекта различения;

б) контраст фона с объектом различения и коэффициент отражения фона;

в) дополнительные признаки: повышенная опасность травматизма, различение деталей на быстродвижущихся поверхностях, продолжительная, длительная работа, восприятие объектов с большого расстояния.

*Естественное освещение.*

Система освещения: верхнее, боковое, верхнее и боковое, комбинированное; тип верхнего фонаря: А - образный, коньковый, трапециевидный и т.д.

Тип бокового освещения: одностороннее, двустороннее.

Количество окон, их размеры. Затемнение остекленных поверхностей извне соседними зданиями и изнутри - оборудованием, трубами и т.д. Степень остекления световых проемов, фонарей и окон. Окраска и цвет стен, оборудования. Коэффициенты отражения стен и потолка. Как часто проводится очистка стекол, и каким способом? Определение КЕО согласно требованиям норм естественного освещения СНиП 23-05-95 “Естественное и искусственное освещение”.

### *Искусственное освещение.*

Система освещения: общее, комбинированное.

Источники света: газоразрядные лампы низкого и высокого давления (люминесцентные, ДРЛ, лампы накаливания). Тип светильников (ОД, “Универсаль”, ОДР, ОДО, ПВП-1, “Глубокоизлучатель” и т.д.), мощность ламп, их число. Характеристика светильников общего освещения (прямого, рассеянного, отраженного света). Расположение светильников: симметричное, локализованное, рядами, шахматное и т.д.

Местное освещение: крепление светильников местного освещения, подвижное (рычажно-шарнирное, гибкое), неподвижное.

Типы осветительных приборов местного освещения (“Альфа”, СМО, РБ, РЛ-1, МО и др.).

Имеются ли в цехе рабочие места, не снабженные местным освещением, какие именно? (перечислить по роду работ). Наличие ламп без арматуры. Количество их в цехе. Высота подвеса ламп над полом и рабочей поверхностью. Периодичность очистки светильников, коэффициент запаса. Суммарная мощность ламп в светильниках общего освещения, удельная мощность ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ). Наличие прямой блескости и ее причины (открытые лампы, недостаточный защитный угол, отсутствие затенителей). Наличие отраженной блескости. Показатель ослепленности. При освещении газоразрядными лампами соблюдается ли снижение пульсации светового тока (включение ламп на разные фазы, применение специальных схем включения). Коэффициент пульсации освещенности для производственного освещения. Освещенность рабочей поверхности (в %), создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного. Оценка освещенности (в люксах) рабочей поверхности согласно СНиП 23-05-95 “Естественное и искусственное освещение”.

Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды постоянных рабочих мест, согласно Р.2.2.2006-05.

### *Аварийное освещение.*

Число светильников, их размещение, источник питания, частота очистки. Освещенность от светильников аварийного освещения. Доля освещенности (в %) рабочих поверхностей аварийного освещения от норм, установленных для рабочего освеще-

щения этих поверхностей лампами накаливания при системе общего освещения.

#### 1.5. Обеспеченность средствами индивидуальной защиты

Число профессий, которым по нормам положены СИЗ. Соответствие СИЗ фактическим условиям труда. Какому количеству рабочих полагается спецодежда. Какой процент рабочих обеспечен спецодеждой. Качество комплектов одежды, хранение, стирка, другие виды обработки.

### 2. Физиологическая оценка труда рабочих: основные профессии, хронометражные наблюдения

#### 2.1. Тяжесть трудового процесса:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза;

- стереотипные рабочие движения;

- статическая нагрузка;

- рабочая поза;

- наклоны корпуса;

- перемещение в пространстве.

#### 2.2. Напряженность трудового процесса:

- интеллектуальные;

- сенсорные;

- эмоциональные;

- монотонные;

- режимные.

Оценка условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса осуществляется согласно Р.2.2.2006-05.

3. Общая оценка условий труда в соответствии с классификацией по степени вредности и опасности, тяжести и напряженности, проводится по Р.2.2.2006-05.

#### 4. Оценка медицинского и бытового обслуживания

Тип здравпункта. Состав и состояние помещений здравпункта. Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров рабочих, занятых на вредных работах. Учет профотравлений и заболеваний.

Система отопления цеха: паровое, водяное, воздушное, лучистое. Тип нагревательного прибора: ребристые трубы, глад-

кие трубы, калориферы. Расположение. Достаточность отопления:

Способы обеспечения качества питьевой воды в цехах и наружных площадках, подача воды водопроводом (питьевые фонтанчики, сатураторные установки), хранение воды в соответствующей посуде, кипячение, охлаждение и т.д.

Вспомогательные бытовые помещения. Гардеробные. Оборудование их вешалками, индивидуальными шкафами. Душевая, количество рожков, умывальники, количество кранов. Местонахождение умывальников. Горячая вода, снабжение. Полотенца при умывальниках, наличие комнаты гигиены женщин. Достаточность бытовых помещений и соответствие санитарным требованиям к их устройству и оборудованию согласно СНиП 2-09-04-87 “Административные и бытовые здания”.

Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте проводится, как правило, в следующих случаях:

1. При наличии профотравлений и профзаболеваний в цехе у лиц одной профессии.
2. В случае предъявления жалоб рабочими однотипной профессии.
3. При введении нового технологического оборудования и процессов.

**Схема составления санитарно-гигиенической характеристики условий труда рабочего.**

1. Имя, фамилия, отчество, год рождения.
2. Название профессии.
3. Профессиональный маршрут по трудовой книжке.
4. Подробное последовательное описание рабочего процесса, характеристика применяемых материалов и оборудования. Эргономическая оценка рабочего места. Хронометраж отдельных элементов работы (операции), имеющих наибольшее санитарное значение. Распорядок рабочего дня (длительность работ до обеденного перерыва, длительность последнего, наличие кратковременных перерывов в процессе работы).
5. Связана ли работа с возможностью воздействия производственных вредностей:

а) запыленность воздуха рабочего места, постоянное или периодическое выделение пыли, её качественная и количественная характеристика;

б) выделение вредных газов и паров, характер воздействия (постоянное или периодическое), качественная и количественная характеристика;

в) возможные мероприятия по борьбе с пыле- и газовыделениями на данном рабочем месте;

г) метеорологические условия на рабочем месте и в местах отдыха рабочего. Интенсивность теплового облучения, направление лучистого потока по отношению к рабочему месту (облучаемые участки тела, их площадь, в %). Постоянство воздействия излучения. Колебания метеорологических условий в течение рабочего дня. Наличие выраженной сырости на рабочем месте (например): мокрый пол, мокрая ткань и пр. Мероприятия по борьбе с неблагоприятными воздействиями на данном рабочем месте.

д) воздействие электромагнитных полей (характеристика). Меры защиты.

ж) шум, его источники, уровень интенсивности, продолжительность воздействия, меры борьбы с ними;

з) производственная вибрация пола, общая или локальная, время, уровни, частоты, меры борьбы.

6. Положение тела при работе, продолжительность вынужденного положения.

7. Производится ли подъем и переноска тяжестей (вес, расстояние, частота). Общая продолжительность за рабочий день.

8. Выполняются ли частые, быстрые, однообразные движения. Количество их в единицу времени.

9. Происходит ли напряжение зрения, слуха при работе, в какие моменты работы.

10. Опасность повреждений (чем именно) и возможные мероприятия по технике безопасности на данном рабочем месте.

11. Опасность воздействия электротока: характер тока, его напряжение. Меры защиты рабочего.

12. Прочие факторы, оказывающие отрицательное влияние на условия труда (ионизирующая радиация, ультразвук).

13. Классы условий труда в зависимости от вредных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

14. Заключение. Гигиеническая оценка условий труда. Общая оценка условий труда по степени вредности и опасности. Меры по оздоровлению условий труда: механизация и рационализация отдельных операций. Рационализация оборудования, инструментов и систем вентиляции. Организация рабочего места. Режим труда и отдыха. Средства индивидуальной защиты и др.

### **Схема обследования санитарных условий труда рабочих - подростков.**

1. Общее количество подростков, из них: а) юноши, б) девушки.

2. Распределение подростков по возрасту: до 16 лет - юношей, девушек, всего; от 16 до 18 лет - юношей, девушек, всего.

3. Распределение подростков по профессиям.

4. Описание санитарных условий труда подростков в цехах с наибольшим количеством работающих.

5. Использование подростков на тяжелых и вредных работах (если да, то указать на каких работах).

6. Режим работы:

а) продолжительность рабочего дня,

б) работа в ночное время,

в) сверхурочные работы,

г) наличие выходных дней,

д) график предоставления отпусков.

7. Прохождение подростками инструктажей по технике безопасности - при поступлении на работу, при переходе на другую работу, в процессе работы.

8. Обеспеченность подростков спецодеждой, организация стирки.

9. Медицинское обслуживание подростков и медицинское освидетельствование:

а) кем осматривался (амбулатория, здравпункт, подростковый кабинет);

б) всего осмотрено: из них юношей, девушек;

в) данные физического развития (улучшились, ухудшились, без изменения);

г) данные заболеваемости, в том числе профессиональной, выявленные медицинским осмотром.

д) обнаружено ТБЦ.

10. Мероприятия, назначенные в результате медицинского осмотра: амбулаторное, стационарное, санаторно-курортное лечение; диетпитание.

11. Мероприятия по улучшению условий труда подростков.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Методика санитарного обследования условий труда на промышленном предприятии.

2. Методика санитарного обследования цеха.

3. Структура акта санитарного обследования условий труда промышленного предприятия (цеха).

4. Методика составления санитарно-гигиенической характеристики условий труда работающих.

5. Особенности обследования санитарных условий труда рабочих, подростков, женщин.

6. Оценка условий труда по степени вредности и опасности согласно Руководству Р.2.2.2006-05.

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

*Задача №1.*

Проведите санитарно-гигиеническое обследование условий труда на промышленном предприятии по предложенной схеме. Оформите санитарно-гигиеническую характеристику условий труда, по материалам обследования.

## **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. **ФАКТОРЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ КОНТРОЛЮ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

1) только характерные для данного вида трудовой деятельности



2) все имеющиеся на рабочем месте вредные и опасные факторы производственной среды и трудового процесса

3) перечень факторов согласуется санитарной службой с руководством предприятия, исходя из технологии

**2. В СЛУЧАЕ НЕСОГЛАСИЯ РУКОВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ОТКАЗА ОТ ПОДПИСАНИЯ АКТА СПЕЦИАЛИСТ РОСПОТРЕБНАДЗОРА**

1) делает соответствующую отметку в акте

2) информирует свое непосредственное руководство для принятия административных решений

**3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАМЕРОВ, ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАНИЙ, ВЫБОР ТОЧЕК, ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ**

1) специалистом по гигиене труда

2) врачом санитарно-химической лаборатории

3) администрацией предприятия

**4. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА СОСТАВЛЯЕТСЯ**

1) при наличии профотравлений и профзаболеваний в цехе у лиц одной профессии

2) в случае предъявления жалоб рабочими однотипной профессии

3) при введении нового технологического оборудования и процессов

**5. ЦЕЛЬ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

1) контроля условий труда работника на соответствие действующим санитарным правилам и нормам

2) установления приоритетности в проведении оздоровительных мероприятий и оценки их эффективности

3) создания банка данных по условиям труда

4) аттестации рабочих мест по условиям труда

5) сопоставления состояния здоровья работника с условиями его труда

6) расследования случаев профессиональных заболеваний и отравлений

**6. КРИТЕРИИ ТЯЖЕСТИ ТРУДА**

1) физическая динамическая и статическая нагрузки

- 2) масса поднимаемого и перемещаемого груза
- 3) общее число стереотипных рабочих движений
- 4) рабочая поза, степень наклона корпуса
- 5) перемещение в пространстве
- 6) эмоциональные нагрузки
- 7) монотонность
- 8) режим работы

#### 7. КРИТЕРИИ НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДА

- 1) физическая динамическая и статическая нагрузки
- 2) масса поднимаемого и перемещаемого груза
- 3) рабочая поза, степень наклона корпуса
- 4) эмоциональная нагрузка
- 5) монотонность
- 6) режим работы

#### 8. СРОКИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ ИССЛЕДОВАНИЙ В АДРЕС АДМИНИСТРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

- 1) 7 дней
- 2) 5 дней
- 3) 2–4 дней

#### 9. СРОКИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ В УПРАВЛЕНИЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

- 1) 7 дней
- 2) 5 дней
- 3) 2-4 дней

#### 10. ПОСТАНОВЛЕНИЕ О ПРЕКРАЩЕНИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ВЫНОСИТСЯ В СЛУЧАЕ ПРЕВЫШЕНИЯ

- 1) ПДК веществ 1-го класса опасности более чем в 2 раза
- 2) ПДК веществ 2-го класса опасности более чем в 3 раза
- 3) ПДК веществ 3-го и 4-го классов опасности более чем в 3 раза
- 4) уровней общей вибрации ПДУ на 6 дБ
- 5) уровней локальной вибрации ПДУ на 12 дБ
- 6) уровней шума ПДУ более чем на 15 дБА

#### **Правильные ответы**

- 1 – б; 2 – а; 3 – а; 4 – а, б, в; 5 – все; 6 – а, б, в, г, д; 7 – г, д, е; 8 – а; 9 – б; 10 – а, б, г, д, е.

## **Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.**

Среди профилактических мероприятий для предупреждения профессиональных заболеваний, важное место занимают профилактические медицинские осмотры. Обязательность предварительных при поступлении на работу и периодических осмотров работающих, подвергающихся воздействию вредных и опасных условий труда, установлена федеральными законами: "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" №52-ФЗ (ст. 34) и "Трудовым кодексом РФ" №197-ФЗ (ст. 213).

Основным документом, регламентирующим организацию и порядок проведения медицинских осмотров является – приказ Минздравсоцразвития России № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» от 12.04.2011 г.

В приказе представлены следующие инструктивные материалы:

1. Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования).

2. Перечень работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) работников.

3. Порядок проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

Медосмотры проводятся медицинскими учреждениями любой формы собственности, имеющими право на проведение предварительных и периодических осмотров, а также на экспер-

тизу профессиональной пригодности в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

Для проведения предварительного или периодического осмотра медицинской организацией формируется постоянно действующая врачебная комиссия.

Состав врачебной комиссии утверждается приказом (распоряжением) руководителя медицинской организации. Председателем медицинской комиссии должен быть врач-профпатолог или врач иной специальности, имеющий профессиональную подготовку по профпатологии, членами комиссии - специалисты, прошедшие в рамках своей специальности подготовку по профессиональной патологии. Комиссия определяет виды и объемы необходимых исследований с учетом специфики действующих производственных факторов и медицинских противопоказаний к осуществлению или продолжению работы, на основании действующих нормативных правовых актов.

**Обязательные предварительные медицинские осмотры** (обследования) проводятся при поступлении на работу с целью определения соответствия состояния здоровья работника поручаемой ему работе, а также с целью раннего выявления и профилактики заболеваний, в том числе социально значимых заболеваний.

При проведении предварительного обследования работодатель обязан вручить каждому работнику, подлежащему периодическому осмотру направление на медицинский осмотр под роспись, для предоставления в медицинскую организацию.

При решении вопроса о пригодности к работе, по состоянию здоровья в данной профессии, врачи руководствуются перечнем общих медицинских противопоказаний к допуску на работу с опасными и вредными веществами и неблагоприятными производственными факторами, а также дополнительными противопоказаниями к каждому производственному фактору с учетом особенностей его действия.

**Обязательные периодические медицинские осмотры** (обследования) проводятся в целях:

- 1) динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, своевременного выявления заболеваний, в том числе социально значимых, начальных форм профессиональных забо-

леваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на состояние здоровья работников, формирования групп риска профессиональных заболеваний и социально-значимых заболеваний;

2) выявления заболеваний, состояний, являющихся медицинскими противопоказаниями для продолжения работы, связанной с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов, а так же работ, при выполнении которых обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников в целях охраны здоровья населения, предупреждения возникновения и распространения заболеваний;

3) своевременного проведения профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и восстановление трудоспособности работников;

4) своевременного выявления и предупреждения возникновения и распространения инфекционных и паразитарных заболеваний;

5) предупреждения несчастных случаев на производстве.

Частота проведения периодических осмотров определяется типами вредных и (или) опасных производственных факторов, воздействующих на работника, или видами выполняемых работ. Работники в возрасте до 21 года проходят периодические осмотры ежегодно.

Периодические осмотры проводятся на основании поименных списков работников, разработанных на основании контингентов работников, подлежащих периодическому осмотру с указанием вредных (опасных) производственных факторов, а также вида работы.

Включению в списки контингента и поименные списки подлежат работники:

- подвергающиеся воздействию вредных производственных факторов, указанных в приказе № 302н, наличие которых установлено по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда, проведенной в установленном порядке. Помимо результатов аттестации рабочих мест по условиям труда, может использоваться эксплуатационная, технологическая и иная документация

на машины, механизмы, оборудование, сырье и материалы, применяемые работодателем при осуществлении производственной деятельности. В случае если работодателем не проведена аттестация рабочих мест по условиям труда, а также отсутствует информация о наличии на рабочих местах вредных производственных факторов, включению в поименные списки подлежат все работники организации;

- выполняющие работы, предусмотренные Перечнем работ.

Список контингента, разработанный и утвержденный работодателем, в 10-дневный срок направляется в территориальный орган федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора по фактическому месту нахождения работодателя.

Поименные списки составляются на основании утвержденного списка контингента работников, подлежащих прохождению предварительного и периодического медицинского осмотра, утверждаются работодателем и направляются за 2 месяца до начала осмотра в медицинскую организацию, с которой заключен договор на проведение периодических медицинских осмотров.

Лечебно-профилактическое учреждение в 10-дневный срок с момента получения от работодателя поименного списка (но не позднее, чем за 14 дней до начала проведения периодического осмотра) на его основании, утверждает совместно с работодателем календарный план проведения медицинских осмотров.

В календарном плане обозначаются сроки проведения периодических медицинских осмотров, состав медицинской комиссии, перечень необходимых лабораторных и инструментальных методов исследования. Ответственность за качество медицинских осмотров лежит на медицинской комиссии во главе с ее председателем.

За 10 дней до начала проведения периодического осмотра работодатель обязан ознакомить работников, подлежащих периодическому осмотру, с календарным планом.

Для прохождения предварительного или периодического осмотра работник представляет в медицинскую организацию следующие документы:

направление (приложение 4);

паспорт (или другой документ удостоверяющий личность);

паспорт здоровья работника;

решение врачебной комиссии, проводившей обязательное психиатрическое освидетельствование (в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации).

Результаты медицинских осмотров вносятся в Медицинскую карту амбулаторного больного (учетная форма № 025/у-04), и паспорт здоровья (приложение 4). Медицинская карта хранится в медицинской организации, осуществляющей предварительные и (или) периодические осмотры.

В период проведения предварительного или периодического осмотра паспорт здоровья хранится в медицинской организации, по окончании осмотра и оформления медицинского заключения выдается работнику на руки.

Предварительный или периодический осмотр является завершенным в случае осмотра работника всеми врачами-специалистами, а также выполнения полного объема лабораторных и функциональных исследований, предусмотренных Перечнем факторов и Перечнем работ.

На основании результатов предварительного или периодического осмотра в установленном порядке определяется принадлежность работника к одной из диспансерных групп с последующим оформлением в медицинской карте и паспорте здоровья рекомендаций по профилактике профессиональных заболеваний и социально-значимых заболеваний, и при наличии медицинских показаний – по дальнейшему наблюдению, лечению и реабилитации.

По окончании прохождения работником предварительного или периодического осмотра медицинской организацией оформляются:

медицинское заключение в 2-х экземплярах, которые приобщаются к медицинской карте и паспорту здоровья;

заключение предварительного (периодического) медицинского осмотра (обследования) (приложение 4).

Врачебная комиссия выносит решение и оформляет медицинское заключение по результатам предварительного и периодического осмотров соответственно в течение трех и 15 кален-

дарных дней со дня его окончания и направляет сведения работодателю.

По итогам прохождения периодических осмотров медицинская организация составляет заключительный акт (приложение 4) в четырех экземплярах, и в течение 5 рабочих дней с момента утверждения акта, направляет их работодателю, в центр профпатологии субъекта Российской Федерации, Управление Роспотребнадзора, или в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, в центры гигиены и эпидемиологии Федерального медико-биологического агентства (далее ФМБА России).

Один экземпляр заключительного акта хранится в медицинской организации, проводившей периодические осмотры, в течение 50 лет.

В случаях установления у работающего признаков профессионального заболевания его направляют в центры профессиональной патологии для специального обследования с целью подтверждения диагноза и связи заболевания с профессиональной деятельностью. Также оформляется и направляется в установленном порядке извещение об установлении предварительного диагноза профессионального заболевания в территориальный орган Управления Роспотребнадзора. При необходимости, по запросу лечебного учреждения специалисты Управления Роспотребнадзора составляют санитарно-гигиеническую характеристику условий труда обследуемого, которую направляют в центры профессиональной патологии для установления окончательного диагноза профессионального заболевания.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Основные документы, регламентирующие организацию и порядок проведения медицинских осмотров.
2. Цель предварительных медицинских осмотров при поступлении на работу.
3. Цель периодических медицинских осмотров.
4. Функции представителей работодателя.
5. Функции представителей Управления Роспотребнадзора.



6. Функции представителей лечебно-профилактических учреждений.

7. Какова тактика в отношении лиц с выявленными признаками профессионального заболевания?

8. Порядок установления связи заболевания с профессией.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### *Задача №1.*

Периодическому медицинскому осмотру подлежат:

-механизаторы сельского хозяйства, привлекаемые к работе с пестицидами всех химических классов (исключая ртуть органические);

-рабочие животноводческих комплексов крупного рогатого скота и птицеводческих фабрик, контактирующие в процессе труда с биостимуляторами, белково-витаминными концентратами, кормовыми дрожжами и др., пылью растительного и животного происхождения;

1. Определите кратность медицинских осмотров, перечень врачей-специалистов, лабораторные и функциональные методы исследования указанным контингентам рабочих.

### *Задача № 2.*

Врачом по гигиене труда совместно с профпатологом проводился анализ результатов периодического медицинского осмотра на дробильном участке горно-обогательного комбината.

Рабочие, подвергающиеся воздействию свинца, осмотрены терапевтом и невропатологом. Сделаны анализы крови (гемоглобин, эритроциты, ретикулоциты, лейкоциты, СОЭ), мочи (содержание копропорфирина) и рентгенография грудной клетки.

Предыдущий медосмотр был проведен 2 года назад.

У рабочего С., 47 лет, установлен диагноз хронического бронхита. Он на протяжении 15 лет курит по 1,5 пачки сигарет без фильтра. В течение последних 5 лет - приступы кашля по утрам, одышка при физической нагрузке. Последние годы отмечает потливость, преимущественно верхней половины тела. Клинические анализы - в пределах нормы.

У рабочего В., 36 лет, аппаратчика со стажем работы в цехе 8 лет обнаружены признаки свинцового заболевания. Жалобы на слабость, быструю утомляемость, раздражительность, боль в затылочной области, плохой сон, сниженный аппетит, потливость. Объективно: свинцовая кайма на деснах, землисто-серый цвет лица с легкой желтушностью, пульс – 65 ударов в минуту, артериальное давление - 160/100 мм рт. ст. Красный дермографизм, повышение сухожильных рефлексов, тремор пальцев рук. По данным лабораторных исследований крови: гемоглобин - 110 г/л, эритроциты - 3 млн., эритроциты с базофильной зернистостью - 4‰ (N - до 1‰), ретикулоциты - 25‰ (N - 2-12‰), лейкоциты - 5000, СОЭ - 10 мм/ч. Результаты анализа мочи: копропорфирин - 520 ммоль/г креатинина (N - до 120 ммоль/г креатинина). В пробе Зимницкого: дневной диурез - 900 мл, ночной - 1300 мл, величина относительной плотности - 1009-1016. Суточный мониторинг артериального давления - максимальные величины до 220/100 мм. рт. ст.

На участке производится дробление, размол и сортировка свинцового концентрата, содержащего до 50-60% свинца. Дробилки, интеграторы, размолочные мельницы негерметичны. Передача концентрата осуществляется с помощью открытого ленточного транспортёра, оборудованного местной вытяжной вентиляцией. Максимальная разовая концентрация пыли на рабочих местах достигает 3,0-3,7 мг/м<sup>3</sup>. Рабочие обеспечены респираторами «Лепесток», однако пользуются ими нерегулярно.

1. Проведите анализ данных медицинского осмотра.
2. Предложите мероприятия по оптимизации трудовой деятельности на указанном участке и дайте рекомендации по социальной реабилитации выявленных больных.

### *Задача № 3.*

Врачом по гигиене труда совместно с профпатологом проводился анализ результатов периодического медицинского осмотра сушильщиков мебельной фабрики.

При проведении периодического медицинского осмотра 60 сушильщиков было выявлено, что у 40 человек отмечаются жалобы на повышенную потливость, плохой сон, быструю

утомляемость, «колющие» боли в области сердца, не связанные с физической нагрузкой. Объективно - у 20 человек (стаж работы 10 лет, возраст 36-40 лет) выявлены астеновегетативный и вегетососудистый (по гипотоническому типу) синдромы.

При изучении условий труда было установлено, что на фабрике широко используется высокочастотный нагрев диэлектриков, в частности, древесины, с целью ускорения сушки и процессов склеивания (для склеивания применяются фенолформальдегидные смолы).

Эти процессы осуществляются на установках УВЧ (частотный диапазон 35 МГц). Генератор, питающий конденсатор, находится в прилегающем к камере помещении, где оператор следит за работой сушильного агрегата. Отдельные элементы генератора и смотровые окна камеры не экранированы. Электрическая напряженность ЭМИ (Е) в сушильном цехе составила 60 В/м. Хронометражными наблюдениями установлено, что время воздействия ЭМИ составляет 5 часов 30 минут.

В зоне дыхания работающих определяется формальдегид в концентрациях 1,2-1,9 мг/м<sup>3</sup>.

1. Оцените условия труда и состояние здоровья сушильщиц мебельной фабрики.

2. Предложите мероприятия по оздоровлению условий труда.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ РАБОТАЮЩИХ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ

- 1) приказом Минздравсоцразвития России №302 н
- 2) приказом МЗ РФ № 90
- 3) законом РФ о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения
- 4) приказом МЗ РФ № 83

2. ЦЕЛЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ

- 1) выявление ранних форм заболеваний

2) предупреждение общих и профессиональных заболеваний

3) соответствие пригодности рабочих поручаемой им работе

4) предупреждения несчастных случаев, и профилактики профессиональной заболеваемости

### 3. ЦЕЛЬ ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ

1) раннее выявление профессиональных заболеваний

2) динамическое наблюдение за состоянием здоровья работающих

3) повышение качества диспансеризации больных

4) установление правильности проводимого лечения

5) выявления любых отклонений в состоянии здоровья

6) выявления ранних признаков профессиональных заболеваний и заболеваний, являющихся противопоказаниями к данной работе

### 4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ОФОРМЛЕНИЕ НА РАБОТУ БЕЗ ЗАКЛЮЧЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ КОМИССИИ НЕСЕТ

1) администрация предприятия

2) главный врач медсанчасти предприятия

3) специалист Управления Роспотребнадзора

### 5. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ МЕДИЦИНСКИМ ОСМОТРАМ ПОДЛЕЖАТ

1) лица, имеющие хронические заболевания

2) лица, которые будут выполнять работы особой опасности в неблагоприятных условиях труда

3) лица, поступающие на работу с опасными, вредными веществами и неблагоприятными производственными факторами

4) все вновь принимаемые на предприятие работники

### 6. ЛИЦА, УВОЛИВШИЕСЯ С КАНЦЕРОГЕННООПАСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, ДОЛЖНЫ ЕЖЕГОДНО ПОДВЕРГАТЬСЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМ МЕДИЦИНСКИМ ОСМОТРАМ

1) да

2) нет

7. В КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРОВ ВХОДЯТ

- 1) списки работающих
- 2) сроки проведения осмотров
- 3) перечень специалистов
- 4) характер лабораторных и инструментальных исследований

8. ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ОСМОТРЫ ПРИ РАБОТЕ С ВРЕДНЫМИ И ОПАСНЫМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ФАКТОРАМИ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

- 1) Федеральным законом РФ №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»
- 2) Трудовым кодексом РФ" №197-ФЗ
- 3) Федеральным законом РФ №181-ФЗ «Об основах охраны труда»

9. ОСНОВНЫМ ДОКУМЕНТОМ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ЗАРАЖЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫМ ИЛИ ПАРАЗИТАРНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ, ЯВЛЯЕТСЯ:

- 1) карта эпидемиологического обследования
- 2) карта диспансерного наблюдения
- 3) амбулаторная медицинская карта с соответствующей записью о факте заражения инфекционным заболеванием

***Правильные ответы***

- 1 – 1; 2 – 3, 4; 3 – 2, 6; 4 – 1; 5 – 3; 6 – 1; 7 – 2, 3, 4; 8 – 1, 2; 9 – 1.

## Методы оценки и контроля состояния здоровья работающих. Учет и анализ заболеваемости

В настоящее время, несмотря на уменьшение количества промышленных предприятий, сокращение объемов производства, уровень профессиональной патологии остается высоким. Во многих отраслях промышленности условия труда не соответствуют нормативным показателям.

По данным Госкомстата России, в промышленности, строительстве, в связи и на транспорте более 3 млн. 671 тыс. человек заняты на работах в условиях повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны, 2 млн. 437 тыс. человек подвергаются воздействию вибрации, превышающей предельно допустимые значения, 571 тыс. человек заняты на работах с повышенными уровнями шума, ультра- и инфразвука. На многих предприятиях стройиндустрии остается очень высокая доля ручного труда, технологическое оборудование повсеместно на 60-70% изношено, уровень механизации трудоемких процессов составляет лишь 30-40%.

Неблагоприятные производственные факторы могут приводить как к развитию профессиональных заболеваний, так и к обострению общих заболеваний, возникновение которых прямо не связано с производством.

*Профессиональное заболевание* — заболевание, вызванное воздействием вредных условий труда. К профессиональным относятся следующие заболевания (таблица Л.1):

—заболевания, в этиологии которых главная роль принадлежит определенному профессиональному фактору (например, при силикозе—пыли диоксида кремния);

—некоторые общие заболевания, в развитии которых установлена причинно-следственная связь с факторами производственной среды (туберкулез у медицинских работников, имеющих контакт с больными туберкулезом).

*Острое профессиональное заболевание* — заболевание, возникшее после однократного (в течение не более одной рабочей смены) воздействия вредных и опасных производственных факторов, интенсивность которых значительно выше ПДК и ПДУ.

*Хроническое профессиональное заболевание* — заболевание, возникшее после многократного и длительного воздействия вредных производственных факторов.

Острое и хроническое профессиональные отравления рассматривают как частные виды профессиональных заболеваний, развившиеся при воздействии на организм химического вещества.

Групповое профессиональное заболевание (отравление) — заболевание (отравление), при котором одновременно заболело (пострадало) более 2 человек.

**Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний** регламентируется нормативными актами. Государственная система регистрации профессиональных заболеваний в нашей стране введена в 1924 г. В настоящее время действует приказ Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 г № 417н "Перечень профессиональных заболеваний". Расследование и учет профессиональной заболеваемости осуществляются согласно "Положению о расследовании и учете профессиональных заболеваний" утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации № 967 от 15.12.2000 г.

Расследованию и учету подлежат острые и хронические профессиональные заболевания (отравления), возникновение которых у работников и других лиц обусловлено воздействием вредных производственных факторов при выполнении ими трудовых обязанностей или производственной деятельности по заданию организации или индивидуального предпринимателя. Работник имеет право на личное участие в расследовании возникшего у него профессионального заболевания. По его требованию в расследовании может принимать участие его доверенное лицо.

При установлении предварительного диагноза «острое профессиональное заболевание» учреждение здравоохранения обязано в течение суток направить экстренное извещение о профессиональном заболевании работника (приложение 5) в Управление Роспотребнадзора, осуществляющее надзор за объектом, на котором возникло профессиональное заболевание. Аналогичное сообщение направляется работодателю по форме, установленной Минздравсоцразвития РФ.

В случаях острого группового заболевания (отравления), заболевания сибирской язвой, бруцеллезом, столбняком, бешенством при установлении связи с профессиональной деятельностью больного врач лечебно-профилактического учреждения наряду с направлением экстренного извещения должен немедленно известить центр по телефону или телеграфу, где каждое экстренное извещение регистрируют в специальном журнале. При остром групповом отравлении экстренное извещение составляют отдельно на каждого пострадавшего.

Управление Роспотребнадзора в течение суток со дня получения извещения выясняет обстоятельства и причины возникновения профессионального заболевания, по выяснении которых составляет санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника (приложение 5) и направляет ее в ЛПУ.

Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда составляется в соответствии с «Инструкцией по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания», утвержденной заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 12 сентября 2001 г. ЛПУ на основании клинических данных и характеристики условий труда устанавливает заключительный диагноз «острое профессиональное заболевание».

При установлении предварительного диагноза «хроническое профессиональное заболевание» извещение о профессиональном заболевании в 3-дневный срок направляется в Управление Роспотребнадзора, который в течение 14 дней представляет в ЛПУ санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника.

Гигиеническая оценка условий труда при расследовании случаев профессиональных заболеваний проводится в соответствии с СанПиН 2.2.2776-10 «Гигиенические требования к оценке условий труда при расследовании случаев профессиональных заболеваний».

После этого ЛПУ в месячный срок обязано направить больного на амбулаторное или стационарное обследование в центр



профессиональной патологии и предоставить следующие документы:

- выписку из медицинской карты больного;
- сведения о результатах обязательных медицинских осмотров;
- санитарно-гигиеническую характеристику условий труда;
- копию трудовой книжки.

Центр профпатологии на основании клинических данных и представленных документов устанавливает заключительный диагноз «хроническое профессиональное заболевание» и в 3-дневный срок после установления заключительного диагноза направляет соответствующее извещение (приложение 5) в Управление Роспотребнадзора, работодателю, страховщику и в ЛПУ, направившего больного.

Работодатель в течение 10 дней с момента получения извещения об установлении заключительного диагноза профессионального заболевания приступает к комиссионному расследованию профессионального заболевания в составе Главного государственного санитарного врача (председатель), представителей работодателя, отдела охраны труда, ЛПУ, профсоюзного органа и других лиц по необходимости. В процессе расследования комиссия опрашивает сослуживцев работника, лиц, допустивших нарушение санитарно-эпидемиологических правил, получает необходимую информацию от работодателя и заболевшего.

Для принятия решения необходимы следующие документы:

- приказ о создании комиссии;
- санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника;
- результаты проведенных медицинских осмотров;
- выписка из журналов регистрации инструктажей и протоколов проверки знаний работника по охране труда;
- протоколы объяснений работника, опросов лиц, работавших с ним;
- медицинская документация медико-социальной экспертной комиссии по данному работнику;
- копии документов, подтверждающих выдачу работнику средств индивидуальной защиты;

-выписки из ранее выданных по данному объекту предписаний Управления Роспотребнадзора;

-другие материалы по усмотрению комиссии.

Комиссия устанавливает обстоятельства и причины профессионального заболевания, определяет лиц, допустивших нарушения санитарно-эпидемиологических правил, и иных нормативных актов об охране труда, разрабатывает мероприятия по устранению причин возникновения профессиональных заболеваний.

По результатам своей работы комиссия составляет акт о случае профессионального заболевания, по утвержденной форме (приложение 5) в 5 экземплярах, предназначенных для работника, работодателя, Управления Роспотребнадзора, Центра профпатологии и страховщика. Акт о случае профессионального заболевания вместе с материалами расследования хранится в течение 75 лет в Управлении Роспотребнадзора и в организации, где проводилось расследование этого случая профессионального заболевания. В случае ликвидации организации акт передается в Управление Роспотребнадзора.

Разногласия по вопросам установления диагноза профессионального заболевания могут быть оспорены в суде. Подтверждать диагноз хронического профессионального заболевания правомочны только сертифицированные специалисты - врачи профпатологи, работающие в таких специализированных профпатологических ЛПУ, как центры профпатологии, профпатологические клиники, научно-исследовательские институты, кафедры профессиональных заболеваний медицинских вузов и т. д.

Трудоспособность при профессиональных заболеваниях, как и при непрофессиональных, может быть частично или полностью утраченной. При этом различают следующие виды нетрудоспособности, т.е. несоответствия между возможностями организма и выполняемой профессиональной работой: временную, длительную и постоянную.

*Временная утрата трудоспособности (ВУТ)* обычно возникает при острых формах и обострениях хронических форм ПЗ и интоксикаций, которые имеют благоприятный клинический и трудовой прогноз. При этом, в зависимости от степени тяжести

заболевания и выраженности функциональных расстройств, ВУТ таких больных может быть полной или частичной.

*Полная временная утрата трудоспособности* наблюдается преимущественно при тяжелых и умеренно выраженных острых интоксикациях, например, у больных с острым токсическим бронхитом. При полной ВУТ, наступившей в результате профессионального заболевания, листок нетрудоспособности оплачивается в полном размере, независимо от стажа работы.

*Частичная временная утрата трудоспособности* при профессиональных заболеваниях наступает в тех случаях, когда больные временно не могут выполнять свою профессиональную работу, но без ущерба для здоровья их можно привлекать на другие работы. В подобных случаях на основании заключения клинико-экспертной комиссии больным по месту работы выдается листок нетрудоспособности на срок не более 2 месяцев с отметкой «доплатный листок нетрудоспособности».

Вопросы временной нетрудоспособности решаются в ЛПУ: поликлиниках, амбулаториях, стационарах, лечащими врачами и клинико-экспертными комиссиями (КЭК), назначаемыми руководителями этих учреждений. Вопросами постоянной или длительной потери трудоспособности (инвалидности) занимаются медико-социальные экспертные комиссии (МСЭК), которые относятся к органам социальной защиты.

*Инвалидность* — социальная недостаточность вследствие нарушения здоровья со стойким расстройством функций организма, приводящая к ограничению жизнедеятельности и необходимости социальной защиты.

В комплекс мероприятий по оздоровлению рабочего места и реабилитации больного входят:

- организация и осуществление полноценного производственного контроля;
- обеспечение оптимальных и допустимых условий труда на рабочем месте путем реконструкции, модернизации и технического перевооружения рабочего места;
- оборудование рабочего места необходимыми средствами коллективной защиты и обеспечение работающего адекватными

средствами индивидуальной защиты при невозможности обеспечить соблюдение требований действующих санитарных и противоэпидемических правил;

-организация и выполнение лечебно-профилактических мероприятий на рабочем месте (массаж, разработка и соблюдение режимов труда и отдыха, патогенетически обоснованный комплекс упражнений), внедрение лечебно-профилактического питания, направленного на повышение резистентности организма к действию вредных производственных факторов (витаминация и др.);

-раннее и своевременное выявление начальных форм как профессиональных, так и непрофессиональных заболеваний;

-назначение патогенетически обоснованной терапии;

-временное рациональное постоянное трудоустройство больного или полное освобождение его на определенный период от трудовой деятельности с учетом медицинского и трудового прогноза имеющегося заболевания.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Понятие профессиональных заболеваний и профессиональной заболеваемости работающих.

2. Основные острые и хронические профессиональные заболевания и причины их возникновения.

3. Порядок извещения и методика расследования острых профессиональных заболеваний.

4. Порядок извещения и методика расследования хронических профессиональных заболеваний.

5. Регистрация и учет случаев профзаболеваний.

6. Основные положения, которые должны быть отражены в акте расследования профессиональных заболеваний.

7. Меры, принимаемые Управлением Роспотребнадзора и администрацией при регистрации профзаболеваний.

## **СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

*Задача №1.*

25 апреля Управлением Роспотребнадзора получено извещение из НИИ медицины труда РАМН об установлении В., рабочему абразивного цеха ЗИЛ, профессионального заболевания

«Силикоз. Хронический токсический бронхит. Эмфизема легких. Дыхательная недостаточность».

15 мая было проведено расследование случая заболевания комиссией в составе: специалиста Роспотребнадзора, начальника абразивного цеха и инженера по охране труда.

Результаты расследования случая хронического профессионального заболевания: В., 35 лет, с 1998 по 2001 г. работал выбивальщиком форм в литейном цехе. Условия работы характеризовались выделением в зону дыхания пыли, содержащей до 20% диоксида кремния, в среднесменных концентрациях - до 30 мг/м<sup>3</sup>, и воздействием постоянного шума с общим уровнем звукового давления до 95 дБА. В процессе работы В. (с его слов) респиратором не пользовался.

С 2001 г. по настоящее время работает в абразивном цехе слесарем-балансировщиком, где по роду профессиональной деятельности обрабатывает абразивные круги на станке и заливает их расплавленной серой в вытяжном шкафу. При заливке выделяются ангидрид сернистый и сероводород (максимальные разовые концентрации составляют соответственно 30 и 25 мг/м<sup>3</sup>). Названные вещества обладают однонаправленным характером действия.

В цехе имеется общеобменная система приточной вентиляции. Скорость движения воздуха в вытяжном шкафу 0,1 м/с.

Индивидуальные средства защиты органов дыхания у рабочих отсутствуют.

1. Определите правовые основы расследования профессионального заболевания и отравлений.

2. Оцените роль каждого из профессиональных факторов в развитии у заболевшего поражения дыхательной системы.

3. Дайте предложения по предупреждению профессиональных заболеваний в аналогичных случаях.

### *Задача №2.*

Для установления профессионального характера заболевания в клинику НИИ медицины труда РАМН поступил М., сварщик машиностроительного завода.

Больной М., 44 лет, поступил в отделение профпатологии с жалобами на одышку при незначительной физической нагрузке,

утренний кашель с небольшим количеством мокроты, боли постоянного характера в грудной клетке.

С 1998 г. по настоящее время работает электросварщиком, используя электроды, содержащие марганец (18%), хром и никель. Время сварки составляет 80% рабочего дня. По данным лаборатории центра гигиены и эпидемиологии концентрация марганца в зоне дыхания рабочего составляет  $3,0 \text{ мг/м}^3$ , оксида хрома и оксида никеля - на уровне ПДК.

В цехе имеется общеобменная механическая приточно-вытяжная вентиляция, местная отсутствует.

Со слов больного периодические медицинские осмотры не проводились более 5 лет. Средствами индивидуальной защиты органов дыхания не обеспечивался, за исключением СИЗ глаз.

При клиническом обследовании установлено следующее: грудная клетка цилиндрической конфигурации, перкуторно - легочный звук с коробочным оттенком, аускультативно - жесткое дыхание, единичные хрипы.

ЭКГ - признаки гипертрофии правого желудочка.

Рентгенография органов грудной клетки - легкие умеренно эмфизематозные. Интерстициальный легочный рисунок диффузно усилен и деформирован. Корни легких фиброзно уплотнены.

Бронхоскопия - двусторонний диффузный бронхит с элементами атрофии слизистой оболочки. Трансбронхиальная биопсия - в периваскулярной и перибронхиальной ткани выявлено скопление кониофагов, нагруженных коричневыми гранулами пигмента. Выраженный склероз вокруг скопления кониофагов.

1. Дайте оценку представленным факторам производственной среды и их гигиеническую классификацию по степени вредности и опасности.

2. Обоснуйте систему профилактических мероприятий.

3. Определите направленность действия конкретных факторов производственной среды на организм рабочего и наличие возможных патологических состояний.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ПРОФЗАБОЛЕВАНИЯ (ОТРАВЛЕНИЯ) - ЭТО ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ

- 1) воздействием вредных условий труда
- 2) воздействием патогенных возбудителей зоонозных инфекций
- 3) осложнением течения общесоматического заболевания
- 4) воздействием патогенных возбудителей зоонозных инфекций при установлении связи с профессией

2. ХРОНИЧЕСКОЕ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЕ - ЭТО ЗАБОЛЕВАНИЕ, ВОЗНИКШЕЕ

- 1) после однократного, в течение не более одной смены, воздействия вредных профессиональных факторов
- 2) после многократного, в течение не более одной смены, воздействия вредных профессиональных факторов
- 3) после многократного и длительного (более одной рабочей смены) воздействия вредных профессиональных факторов

3. ИЗВЕЩЕНИЕ О ХРОНИЧЕСКОМ ПРОФЗАБОЛЕВАНИИ НАПРАВЛЯЕТСЯ В УПРАВЛЕНИЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПОСЛЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДИАГНОЗА

- 1) в течение 24 часов
- 2) в течение 48 часов
- 3) в течение 72 часов

4. ОСТРОЕ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЕ - ЭТО ЗАБОЛЕВАНИЕ, ВОЗНИКШЕЕ

- 1) после однократного, в течение одной рабочей смены, воздействия вредных профессиональных факторов
- 2) после многократного и длительного (более одной рабочей смены) воздействия вредных профессиональных факторов

5. ЭКСТРЕННОЕ ИЗВЕЩЕНИЕ О СЛУЧАЕ ОСТРОГО ПРОФЗАБОЛЕВАНИЯ НАПРАВЛЯЕТСЯ В УПРАВЛЕНИЕ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

- 1) немедленно с момента установления диагноза
- 2) в течение 24 часов после установления диагноза
- 3) в течение 72 часов после установления диагноза

6. РАССЛЕДОВАНИЕ СЛУЧАЯ ОСТРОГО ПРОФЗАБОЛЕВАНИЯ (С МОМЕНТА ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРЕННОГО ИЗВЕЩЕНИЯ ДОЛЖНО ПРОВОДИТЬСЯ В ТЕЧЕНИЕ

- 1) 12 часов
- 2) 24 часов
- 3) 72 часов

7. В СОСТАВ КОМИССИИ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ СЛУЧАЕВ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЙ (ОТРАВЛЕНИЙ) ВХОДЯТ

- 1) врач по гигиене труда
- 2) администрация предприятия
- 3) представители отдела охраны труда
- 4) представители профсоюза
- 5) представители медицинской службы

8. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ СОСТАВЛЯЕТСЯ

- 1) при наличии профессиональных заболеваний (отравлений) в цехе у лиц одной профессии
- 2) по просьбе рабочего
- 3) при внедрении нового однотипного технологического оборудования и процессов

9. НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

- 1) пневмокониозы
- 2) болезни опорно-двигательного аппарата
- 3) аллергические заболевания

10. СЛУЧАЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ МОЖНО ОТНЕСТИ К ГРУППОВЫМ, ЕСЛИ ОДНОВРЕМЕННО ПОСТРАДАЛО

- 1) 2 и более человек
- 2) 10 и более человек
- 3) не менее 10 % рабочих цеха, участка
- 4) все рабочие цеха, участка

***Правильные ответы***

1 – 1, 4; 2 – 3; 3 – 3; 4 – 1; 5 – 2; 6 – 2; 7 – 1, 2, 3, 4, 5; 8 – 1; 9 – 1; 10 – 1.



## **Учет и анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью.**

Для количественной и качественной оценки состояния здоровья населения, в том числе работающего, используются показатели заболеваемости, смертности, инвалидности и др.

На заболеваемость работающих оказывает влияние следующие группы факторов:

1-я группа — биологические (пол, возраст и др.);

2-я группа — медико-социальные (состояние здоровья до начала трудовой деятельности, наличие детей, условия проживания и т. д.);

3-я группа — факторы, влияющие на обращаемость населения в медицинские учреждения (доступность медицинской помощи, отношение к своему здоровью и т. д.);

4-я группа — производственные факторы (условия и характер трудовой деятельности).

Изучение влияния последней группы факторов, на заболеваемость работающих является одной из важнейших задач в деятельности специалиста по гигиене труда.

Существует три основных метода изучения заболеваемости работающих:

-по данным обращаемости за лечебной помощью в лечебно-профилактическое учреждение;

-по результатам профилактических медицинских осмотров;

-по причинам смерти.

Наиболее часто используемыми и информативными являются первые два метода.

По данным обращаемости в лечебно-профилактические учреждения и современная медицинская статистика выделяет 7 видов заболеваемости:

-Общая заболеваемость (по данным амбулаторно-поликлинических учреждений);

-Госпитализированная заболеваемость (по данным стационаров);

-Эпидемическая (инфекционная) заболеваемость (как по данным ЛПУ, так и по данным учреждений службы Роспотребнадзора);

- Неэпидемическая заболеваемость (по данным диспансеров и специализированных служб);
- Профессиональная заболеваемость;
- Заболеваемость с временной нетрудоспособностью;
- Травматизм.

Наиболее полно состояние здоровья работающих характеризуют показатели заболеваемости с временной нетрудоспособностью и профессиональной заболеваемости.

**Анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью (ВН)**, в зависимости от целей и задач, может выполняться с использованием двух основных методических подходов: по форме статистической отчетности (по форме 16-ВН) и на основе данных полицевого учета (по данным персонального учета).

Единицей наблюдения в обоих методах служит каждый случай нетрудоспособности в связи с заболеванием работающего, учетным документом — листок нетрудоспособности. Профсоюзный комитет и врач здравпункта производят выкопировку данных о заболевании и его продолжительности из листка нетрудоспособности, составляют квартальные отчеты (указываются паспортные данные предприятия, среднемесячное число работников в отчетном квартале, в том числе женщин) и проводят анализ по форме 16-ВН. Отчетная форма 16-ВН содержит абсолютное число случаев и число дней нетрудоспособности как по отдельным заболеваниям и группам болезней, так и суммарное.

При анализе заболеваемости по форме 16-ВН рассчитываются интенсивные (число случаев и число дней нетрудоспособности на 100 работающих всего, а также по отдельным формам и группам заболеваний, средняя длительность одного случая) и экстенсивные (структурные) показатели заболеваемости (удельный вес случаев, дней нетрудоспособности в связи с каким-либо заболеванием среди всех случаев или дней нетрудоспособности).

Информативность названных показателей ограничена. Они позволяют оперативно получать сведения о числе случаев и дней ВН в разрезе отраслей, предприятий, цехов по заранее определенным классам и группам болезней, выявить структуру, динамику заболеваемости с ВУТ за длительный период и рассчитать

прогноз, определить ущерб от трудопотерь или эффективность внедренных мер.

Давая общее представление о структуре и интенсивности заболеваемости работающих, отчет по форме 16-ВН не позволяет провести ее углубленный анализ отдельных классов и групп заболеваний, он не учитывает влияние на неё пола, возраста, стажа работающих и других факторов. Далее в расчет берутся лица как отработавшие год и более, так и вновь принятые и уволенные, что затрудняет установление зависимости заболеваемости от стажа. Номенклатура болезней в отчете по форме 16-ВН ограничивается теми формами, на долю которых приходится в настоящее время основная масса случаев заболеваний. В связи с этим болезни, которые могут быть характерными для данного производства (профессии) и не относятся к указанным в форме группам, окажутся в "прочих" болезнях.

Для выяснения роли комплексного влияния условий труда, отдельных производственных и непроизводственных факторов в формировании состояния здоровья работающих по показателям ВН, оценки эффективности оздоровительных мер, качества медицинского обслуживания необходимо расширенное изучение этого вида заболеваемости полицейским (синонимы — углубленный, интерпретационный) методом.

Методика углубленного изучения заболеваемости с временной нетрудоспособностью предусматривает разработку заболеваний по номенклатуре болезней с обязательным учетом пола, возраста, стажа, профессии лиц, постоянно (не менее 1 года) работающих в определенных производственно-профессиональных условиях.

Для разработки заболеваемости по данным "лицевого" учета используются листки нетрудоспособности. Из листков нетрудоспособности производится выкопировка сведений о случаях и днях ВН. Сведения из листков ВН вносят в «Карту полицейского учета» с указанием предприятия, цеха, фамилии, инициалов работающего, профессии, стажа, года рождения, табельного номера заболевшего рабочего, заключительного диагноза, даты начала и окончания временной нетрудоспособности, числа календарных дней ВН.

Для анализа заболеваемости целесообразно использовать данные в среднем за 3-5 летний период исследования. Полученные показатели позволяют иметь более полное представление о роли условий и характера труда. На этих средних показателях значительно меньше отражается влияние случайных факторов, чем на показателях заболеваемости за отдельные годы.

Основу изучаемого контингента при углубленном анализе заболеваемости составляют лица, которые не менее одного года работали в определенных условиях труда — так называемые «круглогодичные работающие». Кроме круглогодичных, в состав работающих на предприятии входят контингенты принятых и уволенных в изучаемом году. Анализ ВН принятых и уволенных проводится по тем же методическим принципам, что и круглогодичных работающих, но эти данные приводятся и анализируются отдельно.

Влияние условий и характера трудовой деятельности на временную нетрудоспособность по болезни обычно выявляется при сопоставлении показателей заболеваемости следующих групп:

- основной и контрольной (фактор отсутствует);
- несколько производственно-профессиональных групп, подвергавшихся воздействию одного и того же фактора разной интенсивности;
- групп рабочих, имеющих различный стаж работы в конкретных производственно-профессиональных условиях, что отражает длительность воздействия этих условий и факторов.

При изучении влияния производственной деятельности на частоту и структуру трудопотерь необходимо формировать группы, однородные во всех отношениях (включая социальные условия), кроме изучаемых производственных факторов условий труда. Среди социальных факторов учитывают различия в среднем доходе работающих, обеспеченности населения жилой площадью, распространенности вредных привычек, психологическом климате и других факторах, влияющих на ВН.

При анализе ВН применяют стандартную возрастную группировку с десятилетним интервалом: до 29, 30-39, 40-49, 50 лет и старше. Такая группировка является основной для получения сравнимых материалов по результатам разных исследований.

Отметим, что рабочие с вредными и тяжелыми условиями труда имеют право выхода на пенсию в 45 или 50 лет (женщины) и 50 или 55 лет (мужчины), что необходимо учитывать при группировке работающих по возрасту. В методическом плане при анализе заболеваемости женщин-работниц целесообразно более подробно изучить специфическую патологию — заболевания женской половой сферы и осложнения и нарушения репродуктивного здоровья.

В целях возможности сопоставления результатов, рекомендуются следующие интервалы: 1-4 года (включительно), 5-9, 10-14, 15 лет и более. Изучая заболеваемость круглогодичных лиц в начальный период их работы, целесообразно стажевую группу «1-4 года» разделить на две: 1-2, 3-4 года. Лица со стажем работы до 1 года включаются в разработку как «принятые» или «уволненные (переведенные)» контингенты.

Выбор оптимальной численности контингента работающих должен обеспечить достаточную для статистической обработки выборку по изучаемым когортам, возможность расчета показателей и достоверности их различий в отдельных возрастных, стажевых группах, а также быть сопоставим с трудозатратами на проведение исследования (численность одной группы для статистической обработки должна составлять не менее 40-50 человек).

Таблица 32

### Основные показатели, используемые при изучении временной нетрудоспособности [Кириллов В.Ф., 2001]

Наименование показателя	Способ вычисления
<b>Коэффициент сменяемости коллектива</b> , характеризует интенсивность движения кадров	$\frac{\text{число принятых за год} + \text{число уволенных в году}}{\text{численность круглогодичных работающих}} \times 100$
<b>Показатели структуры заболеваемости</b>	$\frac{\text{число случаев ВН в связи с данной болезнью}}{\text{общее число случаев ВН по всем болезням}} \times 100$
<b>Структура заболеваемости (по дням ВН по болезни)</b>	$\frac{\text{число дней ВН по данной болезни}}{\text{общее число дней ВН по всем болезням}} \times 100$
<b>Показатель болевших лиц</b>	$\frac{\text{число болевших лиц}}{\text{численность круглогодичных работающих}} \times 100$
<b>Индекс здоровья:</b> показатель числа лиц, ни разу не болевших в течение изучаемого периода	$\frac{\text{число неболевших лиц}}{\text{численность круглогодичных работающих}} \times 100$

<b>Показатель случаев (дней) ВН по болезни</b>	$\frac{\text{число случаев (дней) ВН в связи с болезнью}}{\text{численность круглогодочных работающих}} \times 100$
<b>Средняя длительность одного случая ВН</b>	$\frac{\text{число случаев (дней) ВН в связи с болезнью}}{\text{численность круглогодочных работающих}} \times 100$
<b>Общая средняя длительность ВН</b>	$\frac{\text{общее число дней ВН по всем случаям}}{\text{общее число болевших лиц}}$
<b>Показатель кратности случаев</b>	$\frac{\text{общее число случаев ВН}}{\text{общее число болевших лиц}}$
<b>Частота болевших лиц по продолжительности ВН</b>	$\frac{\text{число болевших лиц, ВН которых составила 1–10 дней (11–20, 21–30 дней и т.д.)}}{\text{численность круглогодочных работающих}} \times 100$
<b>Состав (частота) болевших лиц по кратности случаев ВН</b>	$\frac{\text{число болевших лиц, имевших в изучаемом периоде 1 (2, 3, 4 и т.д.) случаев ВН}}{\text{численность круглогодочных работающих}} \times 100$
<b>Показатели заболеваемости среди группы ЧДБ,</b>	$\frac{\text{число часто и(или) длительно болевших лиц (случаев, дней)}}{\text{численность круглогодочных работающих}} \times 100$
<b>Процент нетрудоспособности</b>	$\frac{\text{число дней ВН}}{365 \times \text{численность круглогодочных работающих}} \times 100$

Статистическую достоверность различий показателей, полученных для сравниваемых профессиональных групп, можно определить с помощью критерия Стьюдента ( $t$ ) по формуле:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}}$$

где  $P_1$  и  $P_2$  — сравниваемые показатели;  $m_1$   $m_2$  — средние ошибки этих показателей, которые рассчитывают по следующим формулам:

$$m = \pm \sqrt{\frac{pq}{n}}, \text{ для болевших лиц,}$$

$$m = \pm 10 \sqrt{\frac{p}{n}}, \text{ для случаев нетрудоспособности,}$$

где  $p$  — показатель болевших лиц (случаев);  $q = 100 - p$ ;  $n$  — число круглогодочных лиц в данной производственно-профессиональной группе. Если  $t \geq 2$ , то можно сделать вывод о

достоверности различий сравниваемых показателей с вероятностью более 0,95 (95 %).

Оценку уровней заболеваемости с ВН можно дать согласно методическим указаниям «Порядок деятельности органов государственной санитарно-эпидемиологической службы по оценке влияния загрязнения окружающей среды на здоровье населения», от 28 мая 1989 г. (таблица 33).

Таблица 33

### Оценочная шкала заболеваемости с ВН

Уровень заболеваемости	В случаях на 100 работающих	В днях на 100 работающих	Средняя длительность 1 случая
Очень высокий	110 и более	1300 и более	15 и более
Высокий	100-109	1200-1299	14,1-14,9
Выше среднего	90-99	1000-1199	13,3-14,0
Средний	65-89	830-999	11,7-13,2
Ниже среднего	50-64	700-829	10,9-11,6
Низкий	40-49	600-699	10,0-10,8
Очень низкий	менее 40	менее 600	менее 10

Для количественного определения значимости и доли влияния различных факторов (биологических и социальных) на показатели заболеваемости с временной нетрудоспособностью могут быть использованы дисперсионный, корреляционный виды анализа и другие математико-статистические методы.

Одним из методов корреляционного анализа является расчет коэффициента корреляции, с помощью которого можно определить долю влияния анализируемого факторного признака на результативный.

Таблица 34

### Распределение значений коэффициента корреляции [Большаков А.М., Маймулов В.Г., 2009]

Характеристика связи	Прямая	Обратная
Корреляционной связи нет	0	0
Слабая корреляционная связь	0-0,3	0 – (-0,3)
Средняя корреляционная связь	0,3-0,7	(-0,3) – (-0,7)
Сильная корреляционная связь	0,7-1	(-0,7) – (-1)
Функциональная связь	+1	-1

Для того чтобы признать значения коэффициента корреляции статистически достоверными,  $r$  должно быть не менее 0,05.

Для большей наглядности статистических материалов анализа целесообразно представлять их графически (линейные, столбиковые, круговые диаграммы).

Располагая данными о наличии причинно-следственных связей между заболеваемостью и особенностями условий и характера трудовой деятельности, врач может целенаправленно обосновать и разработать систему оздоровительных мероприятий, внедрение которых на производстве будет способствовать сохранению здоровья работающих.

**Анализ профессиональной заболеваемости.** Профессиональная заболеваемость наиболее четко определяет влияние условий и характера трудовой деятельности на состояние здоровья трудовых коллективов.

В общем виде порядок сбора и обработки информации при анализе профессиональных заболеваний не имеет существенных отличий от анализа заболеваемости с временной нетрудоспособностью. Однако имеются некоторые различия. Так, материалы по профессиональной заболеваемости в зависимости от задач и целей исследования целесообразно изучать не менее чем за 5 лет. Это дает возможность увеличить количество наблюдений и, следовательно, репрезентативность выборки, что позволяет с большей достоверностью говорить о закономерностях заболеваемости. Такой подход при анализе профессиональной заболеваемости правомерен лишь в том случае, если за указанный период на изучаемом производстве (в отрасли) не произошло коренной перестройки технологического процесса, внедрения системы профилактических мероприятий, которые могли бы привести к изменению структуры заболеваемости.

Выявление особенностей структуры профессиональной заболеваемости, распространенности, поражаемости определенных стажевых, возрастных, профессиональных групп работающих, изучение причин и обстоятельств возникновения профессиональных заболеваний позволяет целенаправленно разрабатывать профилактические мероприятия.



**Заболеваемость по данным медицинских осмотров** - дополняет текущую информацию о заболеваемости по обращаемости. Некоторые заболевания значительно чаще выявляются при медосмотрах, чем при обращении в лечебно-профилактические учреждения.

При медосмотрах наиболее часто выявляются хронические болезни, бессимптомные, на ранних стадиях, когда ещё нет выраженных признаков заболевания.

Основными статистическими документами учета являются «Медицинская карта амбулаторного больного» и «Контрольная карта диспансерного наблюдения». На основании информации в этих документах рассчитывается доля лиц, признанных здоровыми во время медосмотра, %:

$$\frac{\text{Число лиц, признанных здоровыми} \times 100}{\text{Число осмотренных (всего)}}$$

**Заболеваемость по данным о причинах смерти** – это частота случаев заболеваний, послуживших причиной смерти среди определенных контингентов умерших.

Единицей наблюдения является каждый случай смерти с определенной причиной, зарегистрированный в медицинском статистическом документе за год. На основании зарегистрированных причин смерти рассчитываются следующие показатели:

- структура причин смерти (в %);
- смертность населения (в целом, по отдельным заболеваниям);
- смертность населения в зависимости от пола, возраста и других признаков.

Исследование этой заболеваемости позволяет выяснить, какие формы заболеваний явились причиной летальных исходов и разработать профилактические мероприятия снижения смертности.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Значение изучения заболеваемости. Методы изучения заболеваемости населения.

2. Виды заболеваемости, изучаемые по обращаемости. Организация учета, показатели и анализ.

3. Анализ заболеваемости с временной нетрудоспособностью по форме 16-ВН. Преимущества и недостатки.

4. Методические подходы к углубленному полицевому анализу заболеваемости с временной нетрудоспособностью.

5. Основные показатели, используемые при изучении временной нетрудоспособности, методы определения.

6. Анализ профессиональной заболеваемости.

7. Определение экономической эффективности снижения заболеваемости.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### Задача №1.

По материалам заболеваемости с временной нетрудоспособностью (форма 16-ВН) рассчитайте интенсивные и экстенсивные показатели, оцените уровень заболеваемости. Предложите мероприятия по снижению заболеваемости.

### Отчет о причинах временной нетрудоспособности за 2010 год

Предприятие (организация) ООО «Маистрой»

Среднесписочное число работников, в отчетном периоде \_\_\_\_\_  
всего 1144, в том числе женщин 408

Причина нетрудоспособности	Число случаев ВН	Число календарных дней ВН
Некоторые инфекционные болезни:	21	1504
кишечные инфекции	10	124
туберкулез	4	769
вирусный гепатит	3	511
Новообразования	4	67
злокачественные новообразования	1	35
Болезни крови и кроветворных органов	13	211
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	14	287
сахарный диабет (СД)	9	183
из него инсулинозависимый СД	3	69
Психические расстройства	45	536
Болезни нервной системы	47	852
болезни периферической нервной системы	42	631
Болезни глаза и его придатков	23	251

Болезни уха и сосцевидного отростка	15	162
Болезни системы кровообращения:	119	1832
острая ревматическая лихорадка, хр. ревматические болезни сердца	5	54
болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	91	1319
ишемическая болезнь сердца	21	425
цереброваскулярные болезни	2	34
Болезни органов дыхания:	667	4661
острые респираторные инфекции	505	3117
острый фарингит, острый тонзилит -	60	459
грипп	77	491
пневмонии -	10	400
бронхиты, эмфизема	5	74
астма, астматический статус	3	37
пневмокониозы	7	83
Болезни органов пищеварения:	68	1257
язвенная болезнь желудка и 12-типерстной кишки	18	477
гастрит и дуоденит	26	259
болезни печени, желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы	22	475
Болезни кожи и подкожной клетчатки:	24	306
инфекции кожи и подкожной клетчатки	20	205
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	81	888
ревматоидные артриты	34	587
Болезни мочеполовой системы:	56	845
болезни почек и мочевыделительных путей	39	466
воспалительные болезни женских тазовых	11	235
Беременность, роды и послеродовый период	5	104
Симптомы, признаки и отклонения от нормы, не классифицированные в др. рубриках	90	1439
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	45	1222
Всего по заболеваниям	1269	15167
Уход за больным	13	458
Отпуск в связи с санаторно-курортным лечением (без туб-за и инфаркта миокарда)	3	65
Освобождение от работы в связи с карантинном и бактерионосительством	1	39
ИТОГО по всем причинам	1286	15729

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

### 1. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ С ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТЬЮ

1) частота всех случаев (дней) утраты трудоспособности вследствие заболевания, травмы либо других медицинских проблем, связанных со здоровьем, среди отдельных групп работающего населения

2) частота случаев всех профессиональных заболеваний, зарегистрированных в течение года среди работающего населения, либо групп, прошедших медицинский осмотр

3) частота случаев неэпидемических заболеваний, установленных соответствующими врачами-специалистами за определенный период

### 2. ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАБОТАЮЩИХ

1) биологические

2) медико-социальные

3) влияющие на обращаемость населения в медицинские учреждения

4) производственные факторы

### 3. УЧЕТНЫЙ ДОКУМЕНТ ПРИ АНАЛИЗЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ С ВН

1) листок нетрудоспособности

2) медицинская карта амбулаторного больного

3) контрольная карта диспансерного наблюдения

### 4. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТАЮЩИХ

1) по данным обращаемости за лечебной помощью в лечебно-профилактическое учреждение

2) по результатам профилактических медицинских осмотров

3) по причинам смерти

4) по данным опросов о состоянии здоровья

### 5. ИНТЕНСИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

1) число случаев нетрудоспособности на 100 работающих

2) число дней нетрудоспособности на 100 работающих

- 3) средняя длительность одного случая
- 4) удельный вес случаев нетрудоспособности среди всех случаев нетрудоспособности

#### 6. ЭКСТЕНСИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

- 1) удельный вес дней нетрудоспособности в связи с каким-либо заболеванием среди всех дней нетрудоспособности
- 2) удельный вес случаев нетрудоспособности в связи с каким-либо заболеванием среди всех случаев нетрудоспособности
- 3) число дней нетрудоспособности на 100 работающих

#### 7. ВИДЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПО ДАННЫМ ОБРАЩАЕМОСТИ В ЛПУ

- 1) общая заболеваемость;
- 2) госпитализированная заболеваемость;
- 3) эпидемическая (инфекционная) заболеваемость;
- 4) неэпидемическая заболеваемость;
- 5) профессиональная заболеваемость;
- 6) заболеваемость с временной нетрудоспособностью;
- 7) травматизм.

#### 8. К ГРУППЕ «ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ» ОТНОСЯТ

- 1) лиц, терявших трудоспособность в году не менее 3 раз по одной нозологической форме
- 2) лиц, терявших трудоспособность в году не менее 5 раз по разным заболеваниям
- 3) лиц, у которых трудовые потери в течение года составили не менее 30 дней по одной нозологической форме

#### 9. ГРУППА «ДЛИТЕЛЬНО БОЛЕЮЩИХ»

- 1) лица, терявших трудоспособность в году не менее 3 раз по одной нозологической форме
- 2) лица, терявших трудоспособность в году не менее 5 раз по разным заболеваниям
- 3) лица, у которых трудовые потери в течение года составили не менее 30 дней по одной нозологической форме
- 4) лица, у которых трудовые потери в течение года составили не менее 50 дней по разным заболеваниям

#### ***Правильные ответы***

- 1 – 1; 2 – 1, 2, 3, 4; 3 – 1; 4 – 1, 2, 3; 5 – 1, 2, 3; 6 – 1, 2; 7 – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; 8 – 1, 2; 9 – 3, 4.

## Список литературы

1. Артамонова В.Г. Профессиональные болезни /В.Г. Артамонова, Н.А. Мухин. — М.: Медицина, 2006. — 480 с.
2. Бабов Д.М. Руководство к практическим занятиям по гигиене с техникой санитарно-гигиенических исследований /Д.М. Бабов, Н.Н. Надворный. — М.: Медицина, 1981. — 275 с.
3. Вибрация, шум и здоровье человека /под редакцией Р.С. Орлова, В.Г. Атамоновой. — Л.: ЛСГМИ, 1988. — 152 с.
4. Горшков С.И. Методики исследований в физиологии труда /С.И. Горшков, З.М. Золина, Ю.В. Мойкин. — М.: Медицина, 1974. — 312 с.
5. Измеров Н.Ф. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль /Н.Ф. Измеров, Г.А. Суворов. — М.: Медицина, 2003. — 556 с.
6. Общая гигиена /под ред. А.М. Большакова, В.Г. Маймулова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 832 с.
7. Регламентация физических факторов. Итоги и перспективы /Г.А. Сувор [и др.] //Медицина труда и пром. экология. — 1996. — № 3. — С. 10-13.
8. Российская энциклопедия по медицине труда / под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: Медицина, 2005. - 653 с.
9. Руководство к практическим занятиям по гигиене труда /под ред. В.Ф. Кириллова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 416 с.
10. Руководство по гигиене труда / под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: Медицина, 1987. — т. 1. — 368с.; т. 2 — 448 с.
11. Руководство по физиологии труда /под ред. З.М. Золиной, Н.Ф. Измерова. — М.: Медицина, 1983. - 528 с.
12. Санитарные нормы. Полный справочник. — М.: Эксмо, 2007. — 768 с.
13. Смирнов К.М. Физиологические исследования на производстве в разработках по охране, организации и гигиене труда /К.М. Смирнов. — Л., 1984. — 65 с.

## Перечень законодательных, нормативных и методических документов

1. ГН 2.2.5.1313-03 "ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны". — М., 2003.

2. ГОСТ 12.1.016-79\* "Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ". – М., 1996.
3. ГОСТ 24940-96 "Здания и сооружения. Методы измерения освещенности". – М., 1996.
4. ГОСТ 12.4.062-87 "Методика определения потерь слуха человека". – М., 1987.
5. ГОСТ 12.1.050-86 "Методы измерения шума на рабочих местах". – М., 1986.
6. ГОСТ 12.1.043-84 "Вибрация. Методы измерения на рабочих местах в производственных помещениях". – М., 1984.
7. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. №195-ФЗ. – М., 2001.
8. Методические указания "Оценка освещения рабочих мест" МУ 2.2.4.706-98ОМ/МУ ОТ РМ 01-98. – М., 1998.
9. Методические указания по проведению измерений и гигиенической оценке производственных вибраций № 3911-85. – М., 1985.
10. МУК 4.3.1167-02 "Определение плотности потока электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц-300 ГГц". – М., 2002.
11. МУК 4.3.1677-03 "Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи". – М., 2003.
12. МУК 4.3.1895-04 "Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания". – М., 2004.
13. Положение об осуществлении государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации (от 15.09.2005г. № 569). – М., 2005.
14. Положение о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (от 30.06.2004г. № 322). – М., 2004.
15. Постановление № 399 "О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда" (от 23.05.2000 г.). – М., 2000.

16. Приказ Минздрава РФ № 176 "О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации" (от 28.05.2001 г.). – М., 2001.

17. Положение о расследовании и учете профессиональных заболеваний № 967 (утв. постановлением Правительства РФ от 15 декабря 2000 г.). – М., 2000.

18. Приказ Минздравсоцразвития России № 302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (от 12.04.2011 г.). – М., 2011.

19. Приказ Минздравсоцразвития России № 417н "Перечень профессиональных заболеваний" (от 27.04.2012 г.). – М., 2012.

20. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006-05 //Бюл. нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – М., 2005. – № 3. – С. 3-144.

21. СанПиН 2.2.0.555-96 "Гигиенические требования к условиям труда женщин". – М., 1996.

22. СанПиН 2.2.2.540-96 "Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ". – М.: Информ.-издат. центр Минздрава России", 1997. – 36 с.

23. СанПиН 2.2.2776-10 "Гигиенические требования к оценке условий труда при расследовании случаев профессиональных заболеваний". – М., 2010.

24. СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях". – М.: ФЦГСЭН Минздрава России, 2003. – 22 с.

25. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений". – М.: Информ.-издат. центр Минздрава России, 1996. – 20 с.

26. СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 "Гигиенические требования при работе с источниками воздушного и контактного ультразвука



промышленного, медицинского и бытового назначения". – М.: Информ.-издат. центр Минздрава России, 1997. – 15 с.

27. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 "Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий". – М.: Информ.-издат. центр Минздрава России, 1997. – 30 с.

28. СН 2.2.4/2.1.8.583-96 "Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки". – М.: Информ.-издат. центр Минздрава России, 1997. – 11 с.

29. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки". – М.: Информ.-издат. центр Минздрава России, 1997. – 20 с.

30. СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение" /Минстрой России – М.: ГП «Информрекламиздат», 1995. – 35 с.

31. СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". – М., 2003.

32. Трудовой кодекс РФ, от 30 декабря 2001 г. №197-ФЗ (в ред. от 28.02.2008 № 90-ФЗ). – М., 2008.

33. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10 января 2002 года № 7-ФЗ (с изм. от 26.06.2007 г.). – М., 2007.

34. Федеральный закон "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" № 294-ФЗ (от 22.12.2008 г.). – М., 2008.

35. Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" № 52-ФЗ (с изм. от 08.11.2007 г.). – М., 2007.

36. Федеральный закон "Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан" № 5487-1 (в ред. от 18.10.2007 г.). – М., 2007.

**Приложение 1**  
**Таблица 1.1**

**Классы условий труда**  
**по показателям тяжести трудового процесса (Р 2.2.2006-05)**

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1 степени	2 степени
	1	2	3.1	3.2
<b>1. Физическая динамическая нагрузка</b> (единицы внешней механической работы за смену, кг·м)				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 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	до 12500 до 7500	до 25000 до 15000	до 35000 до 25000	более 35000 более 25000
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м для мужчин для женщин	до 24000 до 14000	до 46000 до 28000	до 70000 до 40000	более 70000 более 40000
<b>2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную (кг)</b>				
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 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	до 5	до 15	до 20	более 20
для женщин	до 3	до 7	до 10	более 10
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены:				
2.3.1. С рабочей поверхности				
для мужчин	до 250	до 870	до 1500	более 1500
для женщин	до 100	до 350	до 700	более 700
2.3.2. С пола				
для мужчин	до 100	до 435	до 600	более 600
для женщин	до 50	до 175	до 350	более 350
<b>3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)</b>				
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20000	до 40000	до 60000	более 60000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10000	до 20000	до 30000	более 30000
<b>4. Статическая нагрузка - величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий (кгс·с)</b>				
4.1. Одной рукой:				
для мужчин	до 18000	до 36000	до 70000	более 70000
для женщин	до 11000	до 22000	до 42000	более 42000
4.2. Двумя руками:				
для мужчин	до 36000	до 70000	до 140000	более 140000
для женщин	до 22000	до 42000	до 84000	более 84000
4.3. С участием мышц корпуса и ног:				
для мужчин	до 43000	до 100000	до 200000	более 200000
для женщин	до 26000	до 60000	до 120000	более 120000
<b>5. Рабочая поза</b>				
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в по-	Периодическое, до 25% времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным раз-	Периодическое, до 50% времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной	Периодическое, более 50% времени смены нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребыва-

	зе стоя до 40% времени смены.	мещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друга). Нахождение в позе стоя до 60% времени смены.	ванной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) до 25% времени смены. Нахождение в позе стоя до 80% времени смены	ние в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т.п.) более 25% времени смены. Нахождение в позе стоя более 80% времени смены.
<b>6. Наклоны корпуса</b>				
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	51-100	101-300	свыше 300
<b>7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км</b>				
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
7.2. По вертикали	до 1	до 2,5	до 5	более 5

**Приложение 2**  
**Таблица 2.1**

**Классы условий труда по показателям напряженности  
трудового процесса (Р 2.2.2006-05)**

Показатели напряженности трудового процесса	Класс условий труда			
	Оптимальный	Допустимый	Вредный	
	Напряженность труда легкой степени	Напряженность труда средней степени	Напряженный труд	
			1 степени	2 степени
1	2	3.1	3.2	
<b>1. Интеллектуальные нагрузки</b>				
1.1. Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное 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 операций	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений с их номинальными значениями. Заключительная оценка фактических 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 предварительная работа по распределению заданий дру-

				гим лицам
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат
<b>2. Сенсорные нагрузки</b>				
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (% времени смены)	до 25	26-50	51-75	более 75
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы	до 75	76-175	176-300	более 300
2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6-10	11-25	более 25
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)	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 - 26-50%	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 типе отображения информации:	до 2	до 3	до 4	более 4
при графическом типе отображения информации:	до 3	до 5	до 6	более 6
2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или диф-	Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90%. Помехи отсут-	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70%. Имеются поме-	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50%.	Разборчивость слов и сигналов менее 50%.

ференцированных сигналов)	ствуют	хи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	до 16	до 20	до 25	более 25
<b>3. Эмоциональные нагрузки</b>				
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны высшего руководства (бригадира, мастера и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (заданий). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т.п.)	Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни
3.2. Степень риска для собственной жизни	Исключена			Вероятна
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена			Возможна
3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену	Отсутствуют	1-3	4-8	Более 8
<b>4. Монотонность нагрузок</b>				
4.1. Число элементов (приемов), необходимых	более 10	9-6	5-3	менее 3

для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях				
4.2. Продолжительность (в сек) выполнения простых заданий или повторяющихся операций	более 100	100-25	24-10	менее 10
4.3. Время активных действий (в % к продолжительности смены). В остальное время - наблюдение за ходом производственного процесса	20 и более	19-10	9-5	менее 5
4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса в % от времени смены)	менее 75	76-80	81-90	более 90
<b>5. Режим работы</b>				
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня	6-7 ч	8-9 ч	10-12 ч	более 12 ч
5.2. Сменность работы	Односменная работа (без ночной смены)	Двухсменная работа (без ночной смены)	Трёхсменная работа (работает в ночную смену)	Нерегулярная сменность с работой в ночное время
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7% и более рабочего времени	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7% рабочего времени	Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3% рабочего времени	Перерывы отсутствуют



**Приложение 3**

**Таблица 3.1**

**РАСЧЕТНЫЕ НОРМЫ ТЕМПЕРАТУР И СКОРОСТИ  
ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИ ВОЗДУШНОМ ДУШИРОВАНИИ  
(СНиП 41-01-2003)**

Категория работ	Температура, °С		Средняя на 1 м <sup>2</sup> скорость воздуха в душирующей струе на рабочем месте, м/с	Температура смеси воздуха в душирующей струе, °С, на рабочем месте при поверхностной плотности лучистого теплового потока, Вт/м <sup>2</sup>				
	на постоянных рабочих местах	на непостоянных рабочих местах		140-350	700	1400	2100	2800
	Легкая - Ia, Ib	28/31		30/32	1 2 3 3,5	28 - - -	24 28 - -	21 26 28 -
Средней тяжести - Па, Пб	27/30	29/31	1 2 3 3,5	27 28 - -	22 24 27 28	- 21 24 25	- 16 21 22	- - 18 19
Тяжелая - Пв	26/29	28/30	2 3 3,5	25 26 -	19 22 23	16 20 22	- 18 20	- 17 19

*Примечания:*

1. В таблице в графах 2 и 3 допустимые нормы внутреннего воздуха приведены в виде дроби: в числителе - для районов с расчетной температурой наружного воздуха ниже 25 °С, в знаменателе - 25 °С и выше.

2. При температуре воздуха вне струи, отличающейся от указанной в таблице, температуру смеси воздуха в душирующей струе на рабочем месте следует повышать или понижать на 0,4 °С на каждый градус разности от значения, приведенного в таблице, но принимать не ниже 16 °С.

3. Поверхностную плотность лучистого теплового потока следует принимать равной средней за время облучения.

4. При длительности воздействия лучистого теплового потока менее 15 или более 30 мин непрерывной работы температуру смеси воздуха в душирующей струе допускается принимать соответственно на 2 °С выше или ниже значений, приведенных в таблице.

5. Для промежуточных значений поверхностной плотности лучистого теплового потока температуру смеси воздуха в душирующей струе следует определять интерполяцией.

**Приложение 4**

## Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров

\_\_\_\_\_  
(наименование организации (предприятия),  
форма собственности, отрасль экономики)

\_\_\_\_\_  
(адрес)

Код ОГРН 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Направление на предварительный (периодический) медицинский осмотр (обследование)

Направляется в \_\_\_\_\_  
(наименование медицинской организации, адрес регистрации, код по ОГРН)

1. Ф.И.О. \_\_\_\_\_

2. Дата рождения \_\_\_\_\_  
(число, месяц, год)

3. Поступающий на работу/работающий (нужное подчеркнуть)

4. Цех, участок \_\_\_\_\_

5. Вид работы, в которой работник освидетельствуется \_\_\_\_\_

6. Стаж работы в том виде работы, в котором работник освидетельствуется \_\_\_\_\_

7. Предшествующие профессии (работы), должность и стаж работы в них \_\_\_\_\_

8. Вредные и (или) опасные вещества и производственные факторы:

8.1. Химические факторы \_\_\_\_\_  
(номер пункта или пунктов Перечня\*, перечислить)

8.2. Физические факторы \_\_\_\_\_  
(номер строки, пункта или пунктов Перечня\*, перечислить)

8.3. Биологические факторы \_\_\_\_\_  
(номер пункта или пунктов Перечня\*, перечислить)

8.4. Тяжесть труда (физические перегрузки) \_\_\_\_\_  
(номер пункта или пунктов Перечня\*, перечислить)

9. Профессия (работа) \_\_\_\_\_  
(номер пункта или пунктов Перечня\*, перечислить)

\_\_\_\_\_  
(должность уполномоченного пред-  
ставителя)

\_\_\_\_\_  
(подпись уполномоченного  
представителя)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

\* **Перечень** вредных и (или) опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования).

\_\_\_\_\_  
(наименование медицинской организации)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(адрес)

Код ОГРН 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Медицинское заключение по результатам предварительного (периодического) медицинского осмотра (обследования)\*

1. Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_
2. Место работы:
  - 2.1. Организация (предприятие) \_\_\_\_\_
  - 2.2. Цех, участок \_\_\_\_\_
3. Профессия (должность) (в настоящее время) \_\_\_\_\_  
Вредный производственный фактор, наименование вида работ\*\*
4. Предварительный (периодический) медицинский осмотр (обследование) (нужное подчеркнуть)
5. Результат медицинского осмотра (обследования):  
патология не выявлена/выявлены заболевания (нужное подчеркнуть)
6. Наименование заболевания: \_\_\_\_\_
7. Согласно результатам проведенного предварительного (периодического) медицинского осмотра (обследования): не имеет/имеет медицинские противопоказания к работе/заключение не дано (нужное подчеркнуть)
8. Рекомендации по результатам предварительного (периодического) медицинского осмотра (обследования) (направление в специализированную или профпатологическую медицинскую организацию; использование средств индивидуальной защиты, или др.):
9. Диспансерная группа:
10. Дата и номер извещения об установлении предварительного диагноза острого или хронического профессионального заболевания (отравления): \_\_\_\_\_

11. Председатель врачебной комиссии:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

12. Члены врачебной комиссии:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

М.П.

\* Заверяется печатью медицинской организации, не подлежит передаче работодателю.

\*\* В соответствии с Перечнем факторов и (или) Перечнем работ.

Российской Федерации

\_\_\_\_\_  
(наименование медицинской организации)

\_\_\_\_\_  
(адрес)

Код ОГРН

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Заключение предварительного (периодического) медицинского осмотра (обследования)\*

1. Ф.И.О.
2. Место работы:
  - 2.1. Организация (предприятие)
  - 2.2. Цех, участок
3. Профессия (должность) (в настоящее время) \_\_\_\_\_  
Вредный производственный фактор или вид работы\*\* \_\_\_\_\_
4. Согласно результатам проведенного предварительного медицинского осмотра (обследования): не имеет/имеет медицинские противопоказания к работе с вредными и/или опасными веществами и производственными факторами, заключение не дано\*\* (нужное подчеркнуть)

Председатель врачебной комиссии \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) (подпись) (Ф.И.О.)

М.П. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись работника (Ф.И.О.)  
(освидетельствуемого)

\* Передается работодателю и приобщается к личному делу работника (освидетельствуемого).

\*\* Перечислить в соответствии с Перечнем вредных факторов и Перечнем работ.

Министерство здравоохранения  
Российской Федерации

\_\_\_\_\_ (наименование медицинской организации)

\_\_\_\_\_

(адрес)

Код ОГРН

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ПАСПОРТ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКА N \_\_\_\_\_

"\_\_" "\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата оформления)

1. Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_

2. Пол: М Ж 3. Дата рождения \_\_\_\_\_  
(число, месяц, год)

4. Паспорт: серия \_\_\_\_ номер \_\_\_\_\_ дата выдачи \_\_\_\_\_  
(число, месяц, год)

кем выдан \_\_\_\_\_

5. Адрес регистрации по месту жительства (пребывания): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ телефон \_\_\_\_\_

6. Номер страхового полиса ОМС

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Место работы: \_\_\_\_\_

7.1. Вид экономической деятельности: \_\_\_\_\_

7.2. Полное наименование организации (предприятия) \_\_\_\_\_

7.3. Форма собственности организации (предприятия): \_\_\_\_\_

7.4. Наименование структурного подразделения (цех, участок, отдел, отделение и т.д.): \_\_\_\_\_

8. Профессия (должность) (в настоящее время): \_\_\_\_\_

9. Условия труда (в настоящее время): \_\_\_\_\_

Наименование производственного фактора, вида работы с указанием пункта*	Стаж работы с фактором

10. Профессиональный маршрут до начала работ в данном виде работ (для предварительного медицинского осмотра (обследования)):

Начало и окончание работы (месяц, год)	Организация (предприятие)	Наименование работы с указанием пункта*	Наименование производственного фактора с указанием пункта*

11. Даты проведения предварительных (при поступлении на работу) медицинских осмотров (обследований):

" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.

" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.

12. Даты проведения периодических медицинских осмотров (обследований):

" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.

" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.  
" " 20 г.

13. Медицинская организация, к которой прикреплен работник для постоянного наблюдения (название, юридический адрес):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. План предварительного (периодического) медицинского осмотра (обследования):

№ п/п	Осмотры (обследования)	Дата выполнения	Заключение по результатам осмотра (годен, не годен, заключение не дано)

\* Перечислить вредные и/или опасные производственные факторы и работы в соответствии с **Перечнем** вредных факторов и **Перечнем** вредных работ

Министерство здравоохранения  
Российской Федерации

(наименование медицинской организации)

\_\_\_\_\_

(адрес)

Код ОГРН

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ

от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

По результатам проведенного периодического медицинского осмотра (обследования) работников \_\_\_\_\_

(наименование организации (предприятия), цеха)

за 20\_\_ г. составлен заключительный акт при участии:

Председателя

врачебной комиссии \_\_\_\_\_

(ФИО, должность)

Представителя

работодателя \_\_\_\_\_

(ФИО, должность)

Представителя

трудового коллектива \_\_\_\_\_

(ФИО, должность)

1. Число работников организации (предприятия), цеха:

всего,

в том числе женщин


2. Число работников организации (предприятия), цеха, работающих с вредными и (или) опасными веществами и производственными факторами, а так же на работах\*:

всего,

в том числе женщин


3. Число работников, подлежащих периодическому медицинскому осмотру (обследованию), работающих в контакте с вредными и (или) опасными веществами и производственными факторами, а так же на работах\* в данном году:

всего,

в том числе женщин


4. Число работников, прошедших периодический медицинский осмотр (обследования):

всего,

в том числе женщин


5. % охвата периодическими медицинскими осмотрами:

всего,

в том числе женщин


6. Число работников, не завершивших периодический медицинский осмотр (обследования):

всего,

в том числе женщин


Поименный список работников, не завершивших периодический медицинский осмотр (обследования):

N	Фамилия, имя, отчество	Подразделение предприятия

7. Число работников, не прошедших периодический медицинский осмотр (обследование):

всего,	
в том числе женщин	
в том числе по причине:	
больничный лист	
командировка	
очередной отпуск	
увольнение	
отказ от прохождения	

Поименный список работников, не прошедших периодический медицинский осмотр (обследование):

N	Фамилия, имя, отчество	Подразделения предприятия	Причина

8. Заключение по результатам данного периодического медицинского осмотра (обследования)

8.1 Сводная таблица N 1:

Результаты периодического медицинского осмотра (обследования)	Всего	В том числе женщин
Число лиц, профпригодных к работе с вредными и (или) опасными веществами и производственными факторами, к видам работ*		
Число лиц, временно профнепригодных к работе с вредными и (или) опасными веществами и производственными факторами, к видам работ*		
Число лиц, постоянно профнепригодных к работе с вредными и (или) опасными веществами и производственными факторами, к видам работ*		
Число лиц нуждающихся в дообследовании (заключение не дано)		
Число лиц с подозрением на профессиональное заболевание		
Число лиц, нуждающихся в обследовании в центре профпатологии		
Число лиц, нуждающихся в амбулаторном обследовании и лечении		
Число лиц, нуждающихся в стационарном обследовании и лечении:		
Число лиц, нуждающихся в санаторно-курортном лечении		
Число лиц, нуждающихся в лечебно-профилактическом питании		
Число лиц, нуждающихся в диспансерном наблюдении		
Число лиц, нуждающихся в направлении на медико-социальную экспертизу		



8.2 Сводная таблица N 2:

N	Ф.И.О.	Пол	Год рождения	Уча-сток	Про-фессия	Вредные и (или) опасные вещества и произ-водствен-ные фак-торы, виды работ**	Стаж работы с вредны-ми и (или) опасны-ми веще-ствами и произво-дствен-ные фак-торы, виды работ**	Класс заболе-вания по МКБ-10, группа диспан-серного наблю-дения	Забо-левание выяв-лено впер-вые	Проф-приго-ден к рабо-там*_	Вре-менно проф-непри-годен к к рабо-там*_	Посто-янно проф-непри-годен к рабо-там*_	Заклю-чение не дано	Нуж-дает-ся в обсле-дова-нии в цен-тре проф-пато-логии	Нуж-дает-ся в амбу-латор-ном обсле-дова-нии и лече-нии	Нуж-дает-ся в ста-цио-нар-ном об-сле-дова-нии и лече-нии	Нуж-дается в сана-торно-курорт-ном лече-нии	Нуж-дается в ле-чебно-профи-лакти-ческом пита-нии	Нуж-дается в дис-пан-сер-ном на-блю-де-нии	Нуж-дается в на-прав-лении на меди-ко-соци-аль-ную экс-перти-зу	

8.3 Выявлено лиц с подозрением на профессиональное заболевание:

N п/п	Ф.И.О.	Подразделение предприятия	Профессия, должность	Вредные и (или) опасные вещества и производственные факторы

8.4 Выявлено впервые в жизни хронических соматических заболеваний:

N	Класс заболевания по МКБ-10	Количество работников (всего)

8.5 Выявлено впервые в жизни хронических профессиональных заболеваний:

N	Класс заболевания по МКБ-10	Количество работников (всего)

9. Результаты выполнения рекомендаций предыдущего заключительного акта от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по результатам проведенного периодического медицинского осмотра (обследования) работников.

N	Мероприятия	Подлежало (чел.)	Выполнено	
			абс.	в %
1.	Обследование в центре профпатологии			
2.	Дообследование			
3.	Лечение и обследование амбулаторное			
4.	Лечение и обследование стационарное			
5.	Санаторно-курортное лечение			
6.	Диетпитание			
7.	Взято на диспансерное наблюдение			
8.	Направлено на медико-социальную экспертизу			

10. Рекомендации работодателю: \_\_\_\_\_ санитарно-профилактические и оздоровительные мероприятия и т.п.: \_\_\_\_\_

Председатель  
врачебной комиссии: \_\_\_\_\_ М.П.  
(Ф.И.О., должность) (подпись)

С заключительным актом ознакомлен: \_\_\_\_\_  
(подпись)

Руководитель организации (предприятия) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

М.П. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\* Вредные и/или опасные производственные факторы и работы в соответствии с **Перечнем** вредных факторов, и **Перечнем** работ.

\*\* Перечислить пункты вредных и/или опасных производственных факторов и работ в соответствии с **Перечнем** вредных факторов и **Перечнем** работ.

## Приложение 5

### Расследование и учет профессиональных заболеваний и отравлений

*Таблица 5.1*

#### Перечень профессиональных заболеваний

№ п/п.	Наименование болезни	Профессиональные вредности, вызывающие болезнь	Примеры профессий и производств, при которых данная болезнь встречается
1	Отравления (острые и хронические) и их последствия	Вещества, обладающие токсическим действием	Все работы, в процессе которых приходится соприкасаться с веществами, обладающие токсическим действием
2	Пневмокониозы - силикоз, силикатозы (асбестоз, антракоз, талькоз и др.), пылевые фиброзы в чистом виде или в сочетании с туберкулезом легких или же смешанные формы (силионтракоз и др.)	Длительное вдыхание пыли, содержащей двуокись кремния в свободном или связанном состоянии, а также некоторых других видов производственной пыли (угольная, электросварочная, тальковая, слюдяная, фарфорофаянсовая, сланцевая, шамотная, магнезитовая, пыль нефтяного и пекового кокса и т.д.)	Пескоструйщики, дробеструйщики, земледельцы, формовщики, стерженщики, выбивщики, обрубщики, чистильщики литья, электроплавильщики, электросварщики и др.
3.	Бериллиоз	Вдыхание пыли, газа, тумана бериллия и его соединений	Работники, занятые на участках извлечения, получения и обработки бериллия и его соединений, производства огнеупоров и различных изделий из окиси бериллия, порошковой металлургии, на участках плавки и сварки бериллий содержащих сплавов
4.	Хронические пылевые бронхиты	Вдыхание пыли: минеральной (кварцсодержащей, угольной, известняковой, известковой, металлической и др.), органической (мучной, зерновой, пластмассовой, хлопковой, торфяной, волосяной, шерстяной), пыли антибиотиков и других пылей	Профессии, указанные в п. 2. Рабочие электролизных цехов алюминиевых заводов, рабочие на других производствах, имеющие непосредственный контакт с пылью
5.	Хронические токсические бронхиты и пневмосклерозы	Воздействие раздражающих токсических веществ (сернистый газ, хлор, окислы азота, пыль извести и др.)	Работники химических, металлургических и других производств (а также лабораторий), которые подвергаются воздей-

			ствию раздражающих токсических веществ
6.	Кессонная болезнь	Работа в условиях повышенного атмосферного давления	Работающие в кессонах, барокамерах; водолазы и др.
7	Выраженное расширение вен на ногах, осложненное воспалительными (тромбофлебит) или трофическими расстройствами	Длительное стояние	Наборщики, станочники, повара и др.
8	<p>Профессиональные новообразования:</p> <p>а) опухоли кожи (гиперкератозы, пенилломы, рак, лейкокератозы)</p> <p>б) опухоли органов дыхания: рак легких, бронхов, верхних дыхательных путей, лейкоплакии</p> <p>в) злокачественные новообразования костей</p> <p>г) острые лейкозы и другие злокачественные новообразо-</p>	<p>а) Воздействие ионизирующих излучений (рентгеновских, гамма-лучей и др. видов радиоактивного излучения )</p> <p>б) Длительный контакт с продуктами перегонки каменного угля, нефти и сланцев (смола, пек, антраценовое масло; производные антрацена, фенатрена, амино-азосоединения, гудрон, парафин и др.)</p> <p>Вдыхание пыли радиоактивных руд, каменноугольных смол, соединений никеля, мышьяка, хрома, асбеста и др.</p> <p>Длительный контакт с остеотропными радиоактивными веществами</p>	<p>Лица, соприкасающиеся в своей работе с радиоактивными веществами или другими видами ионизирующих излучений ; персонал рентгеновских кабинетов, работники по испытанию рентгеновских трубок и рентгеноэкранов, проведению дозиметрии . Рабочие, занятые металлорентгенографированием , гамма- дефектоскопией, работой на ускорителях, бетатронах, гамма-установках и др. работах, связанных с лучевым воздействием</p> <p>Брикетчики, асфальтировщики, пропитчики дерева и изоляционных материалов, рабочие по выработке толя, рубероида; рабочие сажевого производства, смоловары</p> <p>Рабочие, занятые на погрузке и применении каменноугольных смол, соединений никеля, мышьяка и др.</p> <p>Работники радиохимических лабораторий и радиохимических производств</p> <p>Работники, соприкасающиеся с различными источниками ионизирующей радиации</p>

	вания крови	Воздействие различных видов ионизирующей радиации	
9	<p>Заболевания периферических нервов и мышц:</p> <p>а) стойкие, часто рецидивирующие невралгии, невриты, шейно-плечевые плекситы, полиневриты и полневралгии; смешанные формы заболеваний нейромышечного аппарата (невромиозиты, миалгии)</p> <p>б) пояснично-крестцовые радикулиты</p>	<p>Систематическое длительное статическое напряжение мышц; однотипные движения, выполняемые в быстром темпе; давление на нервные стволы и их микротравматизация; систематическое охлаждение конечностей; вынужденное положение туловища или конечностей</p> <p>Тяжелое физическое напряжение, связанное с вынужденным положением тела или с частыми нагибами, а также с воздействием охлаждения, вибраций</p>	<p>Машинисты электровозов, формировщики-прессовщики, клепальщики, кузнецы, вальцовщики, штамповщики, шлифовальщики; рабочие на конвейере, обмотчики электромашин; шлифовальщики-алмазчики, шлифовальщики-границы</p> <p>Кузнецы, вальцовщики, водители автобусов, грузовых автомашин, трактористы, работники локомотивных бригад и др.</p>
10	Писчий спазм и другие виды профессиональных дискинезий	Работы, требующие высокой координации движений и выполняемые в быстром темпе	Стенографисты, чертежники, машинистки, телеграфистки, операторы ЭВМ, граверы, монотиписты, линотиписты, и др.
11	Вибрационная болезнь; ангионеврозы, ангиотрофоневрозы	Местное и общее воздействие вибраций, систематическое переохлаждение	Работа с пневматическими и другими инструментами, генерирующими общую и местную вибрацию (клепальщики, обрубщики, полировщики, шлифовальщики и др.)
12	Хронические тендовагиниты, тендомиозиты; стенозирующие легаменииты (стилондиты, синдром запястного канала, защелкивающийся палец)	Систематическое напряжение соответствующих мышц и связок	Штамповщики, волочильщики проволоки, штукатуры, стиральщики белья.
13	Хронические артриты, периартриты, бурситы, эпикондилиты, патологическая перестройка костей, стилоидиты, остеохондриты	Систематическое давление в области соответствующих суставов, перенапряжение и травматизация последних, сотрясения; резкие смены температуры, длительное охлаждение, значительное напряжение мышц конечностей	Кровельщики, каменщики, мостовщики, формовщики, огнеупорщики, работники локомотивных бригад

14	<p>Острые и хронические заболевания кожи (дерматиты, экземы, токсикодермии), поражения фолликулярного аппарата, изъязвления токсические, меланодермин</p>	<p>а) систематическое соприкосновения с раздражающими веществами (скипидар, лаки, растворители, растительные и минеральные масла, хлорированные углеводороды, соединения мышьяка; кислоты, щелочи, эпоксидные смолы, пеки каменноугольные и нефтяные, соединения бериллия, полистироловые смолы и другие раздражающие вещества)</p> <p>б) соприкосновение с сенсibiliзирующими веществами (никель, урсол, фторбериллий, динитрохлорбензол, скипидар, антибиотики; синтетические и натуральные смолы, формалин, соединения хрома, ртути, новокаин, органические красители, аминазин, тифен, синтетические и натуральные каучуки, капролактан, витамины, пыль стекловолокна и др.)</p> <p>в) воздействие различных видов ионизирующей радиации</p> <p>г) систематическое соприкосновение с холодной и горячей водой</p>	<p>Маляры, лакировщики, полировщики, сборщики, отделочники мебельного производства, станочники-хромировщики, травильщики, рабочие, занятые на зачистке нефтеналивных судов; рабочие цементных, асбоцементных, асбошиферных производств, асфальтировщики</p> <p>Никелировщики, пропитчики, аппаратчики, красильщики</p> <p>Лица, подвергающиеся в процессе работы воздействию ионизирующих излучений (персонал радиологических отделений и лабораторий, рентгеновских кабинетов; работники по испытанию рентгеновских трубок и экранов, проведению дозиметрических исследований, занятые металлорентгенографированием, извлечением алмазов с помощью рентгеновских установок, гамма-дефектоскопией и др.)</p> <p>Мойщики посуды (производственной)</p>
15	<p>Лучевая болезнь (различные ее формы):</p> <p>а) хроническая лучевая болезнь</p>	<p>Систематическое воздействие ионизирующей радиации в дозах, превышающих предельно допустимые для профессио-</p>	<p>Работники, соприкасающиеся с различными источниками ионизирующей радиации</p>

	б) острая лучевая болезнь	нального облучения Однократное или кратковременное массивное воздействие внешнего ионизирующего излучения или поступление внутрь организма значительных количеств радиоактивных веществ и их соединений	То же
	в) острая местная радиационная травма тканей (радиационные ожоги)	Внешнее локальное воздействие проникающего излучения, аппликационное воздействие радиоактивных веществ	То же
16	Заболевания, вызванные воздействием радиоволн	Воздействие электромагнитных полей СВЧ, УВЧ, ВЧ	Работники систематически подвергающиеся воздействию электромагнитных волн различных диапазонов при термической обработке металлов, диэлектриков и др.
17	Катаракта	а) систематическое воздействие лучистой энергии значительной интенсивности (инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи, гамма-лучи, нейтроны, воздействие электромагнитных полей СВЧ, УВЧ, ВЧ) б) систематическое воздействие нитросоединений бензола, нафталина	Сварщики, рабочие у металлургических, обжиговых печей, стеклодувы, работники, подвергающиеся воздействию ионизирующей радиации  Работники, систематически соприкасающиеся с соединениями бензола, нафталина
18	Электроофтальмия	Воздействие ультрафиолетового излучения	Работы, связанные с газо- и электросваркой, работы в условиях интенсивного ультрафиолетового излучения
19	Конъюнктивиты, кератоконъюнктивиты	Воздействие раздражающих веществ (сероводорода, диметилсульфата, пека, хионов, пыли стекловолокна, волосяной пыли и др.)	Работники, длительно соприкасающиеся с химическими веществами раздражающего действия
20	Снижение слуха по типу кохлеарного неврита	Воздействия производственного шума или резкого звука	Испытатели моторов, клепальщики, обрубщики, гвоздильщики, рабочие кузнечных и прессовых цехов и др.

**ИЗВЕЩЕНИЕ**  
**об установлении предварительного диагноза острого или хронического**  
**профессионального заболевания (отравления)**

№ \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

1. Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

2. Пол \_\_\_\_\_ 3. Возраст \_\_\_\_\_  
(полных лет)

4. Наименование предприятия \_\_\_\_\_

(указывается наименование предприятия, организации, учреждения, его ведомственная принадлежность)

5. Наименование цеха, отделения, участка \_\_\_\_\_

6. Профессия, должность \_\_\_\_\_

7. Предварительный диагноз (диагнозы) профессионального заболевания (отравления), заболеваний (отравлений), дата его (их) постановки

7.1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

7.2. \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

7.3. \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

8. Вредные производственные факторы и причины, вызвавшие заболевание или отравление \_\_\_\_\_

9. Наименование учреждения, установившего диагноз (диагнозы) \_\_\_\_\_

Главный врач \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Ф.)

М.П.

Дата отправления извещения " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись врача, пославшего извещение \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)

Дата получения извещения " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись врача, получившего извещение \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)



Наименование учреждения  
УТВЕРЖДАЮ  
Главный государственный  
санитарный врач по

\_\_\_\_\_ (административная территория)

\_\_\_\_\_ (И.О.Ф., подпись)

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(дата)

Печать учреждения

## САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКА ПРИ ПОДОЗРЕНИИ У НЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ (ОТРАВЛЕНИЯ)\*

\* Далее по тексту используется термин "санитарно-гигиеническая характеристика"

№ \_\_\_\_\_

(число, месяц, год)

1. Работник \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

1.1. Год рождения \_\_\_\_\_

1.2. Основанием для составления настоящей санитарно-гигиенической характеристики является извещение \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование лечебно-профилактического учреждения, юридический адрес, дата)

2. Наименование предприятия (работодателя) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (полное наименование, юридический адрес, фактический адрес, форма собственности)

\_\_\_\_\_ коды: ОКФС, ОКПО, ОКОНХ )

2.1. Наименование объекта (цеха, участка, мастерской и пр.) \_\_\_\_\_

2.2. Лицензия на вид деятельности работодателя \_\_\_\_\_

3. Профессия или должность работника \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (по ОКПДТР или по ОКПРД ОК 016-94)

3.1. Общий стаж работы \_\_\_\_\_

3.2. Стаж работы в данной профессии (должности) \_\_\_\_\_

3.3. Стаж работы в условиях воздействия опасных, вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов, которые могли вызвать профзаболевание (отравление) \_\_\_\_\_

3.4. Профмаршрут (согласно записям в трудовой книжке) \_\_\_\_\_

Примечание: работа в особых условиях, а также виды фактически выполняемых работ, не указанных в трудовой книжке, вносятся с отметкой "со слов работающего" (без письменного подтверждения работника и подтверждения работодателем или свидетелями информация однозначно не признается).

4. Описание условий труда на данном участке

\_\_\_\_\_ (достаточность площади, объема, расстановка

\_\_\_\_\_ оборудования и его характеристика (герметизация, автоматизация, паспорта вентустановок и др),

\_\_\_\_\_ состояние световой среды, НТД на оборудование, несоблюдение технологических регламентов,

\_\_\_\_\_ производственного процесса, нарушения режима эксплуатации технологического оборудования, приборов,

рабочего инструментария; нарушения режима труда, наличие аварийных ситуаций, выход из строя защитных средств, освещения; несоблюдение санитарных правил, норм и гигиенических нормативов, правил техники безопасности; несовершенство технологии, механизмов, оборудования, инструментария; неэффективность работы вентиляции, кондиционирования воздуха, защитных средств, механизмов, средств индивидуальной защиты; отсутствие мер и средств спасательного характера)

Работа на открытой территории: показатели максимальной и минимальной среднемесячной температуры воздуха, относительная влажность, скорость ветра, интенсивность прямой солнечной радиации для данной местности, для теплого и холодного периодов

4.1. Детальное описание выполняемых технологических операций, производственной деятельности с указанием всех вредных факторов производственной среды и трудового процесса, их источников, длительность времени их воздействия в % (технологическая и техническая документация: ТР, ТК, хронометраж, технологический режим, материалы аттестации рабочих мест)

4.2. Состав и рецептура применяемых веществ и материалов (ГОСТ, ТУ, ТР, рабочая инструкция, инструкции по технике безопасности, санитарно-эпидемиологическое заключение и др.)

4.3. Характеристика режимов труда и отдыха: вахтовый метод, сменность, наличие, продолжительность и соблюдение регламентированных перерывов (табель учета рабочего времени), наличие сверхурочных работ

4.4. Использование средств индивидуальной защиты: марки, обеспеченность с учетом соответствующего неблагоприятного производственного фактора, систематичность применения, нарушение правил использования, хранения и применения (ГОСТ, инструкция по охране труда)

5. Состояние производственной среды в зависимости от вредных производственных факторов на рабочих местах. Данные лабораторных и инструментальных исследований (по возможности приводятся в динамике за 5 лет). Организации, их проводившие. Сведения о лабораториях (испытательных центрах), проводивших исследования, дата проведения указанных исследований. Если используются архивные или литературные данные, указать источник, год. Обязательно указывается время воздействия вредного фактора в течение смены

6. Содержание в воздухе рабочей зоны вредных веществ химической природы: фактическая концентрация, ПДК, кратность превышения

6.1. Вредные вещества 1-2 класса опасности, за исключением перечисленных ниже

6.2. Вредные вещества 3-4 класса опасности, за исключением перечисленных ниже

6.3. Вещества, опасные для развития острого отравления:

с остронаправленным механизмом действия, раздражающего действия

6.4. Канцерогены

6.5. Аллергены

6.6. Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)

6.7. Наркотические анальгетики

6.8. Класс условий труда \_\_\_\_\_ согласно ГН

7. Уровни загрязнения кожных покровов вредными веществами \_\_\_\_\_ согласно ГН

8. Содержание в воздухе рабочей зоны вредных веществ, биологической природы (фактический уровень, ПДК, превышение ПДК \_\_\_\_\_ раз)

8.1. Микроорганизмы - продуценты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов

8.2. Белковые препараты

- 8.3. \_\_\_\_\_  
Патогенные микроорганизмы
- 8.4. Наличие контакта с возбудителями инфекционных и паразитарных заболеваний
- 
- 8.5. Класс условий труда \_\_\_\_\_
9. Содержание в воздухе рабочей зоны аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, асбестсодержащих пылей: фактическая концентрация, ПДК, кратность превышения
- 9.1. \_\_\_\_\_  
Пыли выраженно- и умереннофиброгенные (А)
- 9.2. \_\_\_\_\_  
Пыли слабофиброгенные (В)
- 9.3. \_\_\_\_\_  
Асбестсодержащие пыли
- 9.4. Класс условий труда согласно \_\_\_\_\_
10. Шум, локальная и общая вибрация, инфра- и ультразвук (фактические уровни, ПДУ, степень превышения)
- 10.1. \_\_\_\_\_  
Шум (эквивалентный уровень звука, дБА)
- 10.2. \_\_\_\_\_  
Вибрация локальная (эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, дБ)
- 10.3. \_\_\_\_\_  
Вибрация общая (эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, дБ)
- 10.4. \_\_\_\_\_  
Инфразвук (общий уровень звукового давления, дБ Лин)
- 10.5. \_\_\_\_\_  
Ультразвук воздушный (уровни звукового давления в 1/3 октавных полосах частот, дБ)
- 10.6. \_\_\_\_\_  
Ультразвук контактный (уровень виброскорости, дБ)
- 10.7. Класс условий труда \_\_\_\_\_
11. Показатели микроклимата для производственных помещений (параметры, степень соответствия санитарным нормам)
- 11.1. \_\_\_\_\_  
температура воздуха, град.С
- 11.2. \_\_\_\_\_  
Скорость движения воздуха, м/с
- 11.3. \_\_\_\_\_  
Влажность воздуха, %
- 11.4. \_\_\_\_\_  
ТНС-индекс, град.С
- 11.5. \_\_\_\_\_  
Тепловое излучение, Вт/м<sup>2</sup>
- 11.6. Класс условий труда \_\_\_\_\_
12. Световая среда. Основные характеристики. Степень соответствия показателей световой среды производственных помещений санитарно-гигиеническим нормам.  
Естественное освещение:
- 12.1. \_\_\_\_\_  
КЕО, %
- Искусственное освещение:
- 12.2. \_\_\_\_\_  
Освещенность рабочей поверхности (Е, лк)
- 12.3. \_\_\_\_\_  
Показатель ослепленности, Р, отн.ед.
- 12.4. \_\_\_\_\_  
Отраженная слепящая блескость
- 12.5. \_\_\_\_\_  
Коэффициент пульсации освещенности, Кп, %
- 12.6. Класс условий труда \_\_\_\_\_
13. Параметры ионизирующих излучений ПДУ, степень превышения
- 
- 13.1. Класс условий труда \_\_\_\_\_

14. Параметры неионизирующих электромагнитных полей и излучений, ПДУ, степень превышения

14.1. \_\_\_\_\_  
Геомагнитное поле

14.2. \_\_\_\_\_  
Электростатическое поле

14.3. \_\_\_\_\_  
Постоянное магнитное поле

14.4. \_\_\_\_\_  
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц)

14.5. \_\_\_\_\_  
Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц)

14.6. \_\_\_\_\_  
ЭМИ, создаваемые ВТД и ПВЭМ

14.7. \_\_\_\_\_  
ЭМИ радиочастотного диапазона: 0,01-0,03 МГц

14.8. \_\_\_\_\_  
0,03-3,0 МГц

14.9. \_\_\_\_\_  
3,0-30,0 МГц

14.10. \_\_\_\_\_  
30,0-300,0 МГц

14.11. \_\_\_\_\_  
300,0 МГц-300,0 ГГц

14.12. \_\_\_\_\_  
ЭМИ оптического диапазона: Лазерное излучение

14.13. \_\_\_\_\_  
Ультрафиолетовое излучение

14.14. Класс условий труда \_\_\_\_\_

15. Показатели тяжести трудового процесса\* \_\_\_\_\_

\* Обязательно заполняется в случае подозрения на профессиональное заболевание костно-мышечной или периферической нервной системы, а также при смешанных формах. При отсутствии такого диагноза допускается указать общий класс тяжести по приоритетным признакам.

16. Общая оценка условий труда по показателям тяжести трудового процесса \_\_\_\_\_

17. Показатели напряженности трудового процесса\* \_\_\_\_\_

17.1. Общая оценка напряженности труда \_\_\_\_\_

18. Общая оценка условий труда с учетом комбинированного и сочетанного воздействия всех вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса определяется согласно Руководству Р 2.2.2006-05 \_\_\_\_\_

19. Наличие, состояние и использование санитарно-бытовых помещений \_\_\_\_\_

20. Обеспеченность питанием, в т.ч. профилактическим, лечебно-профилактическим \_\_\_\_\_

21. Медицинское обеспечение (прохождение периодических медицинских осмотров), результаты \_\_\_\_\_

22. Имелось ли у работника ранее установленное профессиональное заболевание (отравление), направлялся ли в профцентр (к профпатологу) для установления связи заболевания с профессией \_\_\_\_\_

23. Наличие профзаболеваний или отравлений в данном цехе, участке, профессиональной группе \_\_\_\_\_

24. Заключение о состоянии условий труда \_\_\_\_\_

25. Санитарно-гигиеническую характеристику по условиям труда составил врач отдела \_\_\_\_\_

(наименование отдела, отделения )

подпись \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф. полностью)

Согласовано заведующим отделом, отделением \_\_\_\_\_

С санитарно-гигиенической характеристикой ознакомлены:

Работодатель \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф. полностью)

Работник (доверенное лицо) \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф. полностью для доверенного лица)

подпись \_\_\_\_\_

Санитарно-гигиеническая характеристика составлена в \_\_\_\_ экз.

## ИЗВЕЩЕНИЕ

об установлении заключительного диагноза острого или хронического профессионального заболевания (отравления), его уточнении или отмене

№ \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ " 20 \_\_\_\_ г.

1. Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_  
2. Пол \_\_\_\_\_  
3. Возраст \_\_\_\_\_ (полных лет)  
4. Наименование предприятия \_\_\_\_\_

(указывается наименование предприятия,

организации, учреждения, его ведомственная принадлежность)

5. Наименование цеха, отделения, участка \_\_\_\_\_  
6. Профессия, должность \_\_\_\_\_

7. Заключительный диагноз (диагнозы) профессионального заболевания или отравления (заболеваний или отравлений), дата его (их) постановки, изменения, уточнения или отмены:

7.1. \_\_\_\_\_  
(в случае изменения, уточнения или отмены диагнозов также указываются \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

первоначальные диагнозы)

7.2. \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

7.3. \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

8. Вредные производственные факторы и причины, вызвавшие профзаболевание или отравление  
\*(нужное подчеркнуть) \_\_\_\_\_

9. Причины изменения, уточнения или отмены диагноза (диагнозов) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. Наименование учреждения, установившего, изменившего, уточнившего или отменившего диагноз (диагнозы) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Главный врач \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Ф.)

М.П.

Дата отправления извещения " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись врача, пославшего извещение \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)

Дата получения извещения " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись врача, получившего извещение \_\_\_\_\_  
(И.О.Ф.)

УТВЕРЖДАЮ  
Главный государственный  
санитарный врач по

\_\_\_\_\_ (административная территория)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., подпись)

"\_\_" \_\_\_\_\_ год

Печать

**АКТ**  
**о случае профессионального заболевания**  
**от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ года**

1. \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество и год рождения пострадавшего)
2. Дата направления извещения \_\_\_\_\_  
(наименование лечебно-профилактического учреждения, юридический адрес)
3. Заключительный диагноз \_\_\_\_\_
4. Наименование организации \_\_\_\_\_  
(полное наименование, отраслевая принадлежность, форма собственности, юридический адрес, коды ОКПО, ОКОНХ)
5. Наименование цеха, участка, производства \_\_\_\_\_
6. Профессия, должность \_\_\_\_\_
7. Общий стаж работы \_\_\_\_\_
8. Стаж работы в данной профессии \_\_\_\_\_
9. Стаж работы в условиях воздействия вредных веществ и неблагоприятных производственных факторов  
\_\_\_\_\_  
(виды фактически выполняемых работ в особых условиях,  
не указанных в трудовой книжке, вносятся с отметкой "со слов работающего")
10. Дата начала расследования \_\_\_\_\_  
Комиссией в составе \_\_\_\_\_ и  
председателя \_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)  
членов комиссии \_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)
- проведено расследование случая профессионального заболевания  
\_\_\_\_\_  
(диагноз)
- и установлено: \_\_\_\_\_
11. Дата (время) заболевания \_\_\_\_\_  
(заполняется при остром профессиональном заболевании)
12. Дата и время поступления в центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора извещения о случае профессионального заболевания или отравления \_\_\_\_\_
13. Сведения о трудоспособности \_\_\_\_\_  
(трудоспособен на своей работе, утратил трудоспособность,  
переведен на другую работу,  
направлен в учреждение государственной службы медико-социальной экспертизы)
14. Профессиональное заболевание выявлено при медицинском осмотре, при обращении (нужное подчеркнуть) \_\_\_\_\_
15. Имелось ли у работника ранее установленное профессиональное заболевание, направлялся ли в центр профессиональной патологии (к врачу - профпатологу) для установления профессионального заболевания \_\_\_\_\_

16. Наличие профессиональных заболеваний в данном цехе, участке, производстве или (и) профессиональной группе \_\_\_\_\_

17. Профессиональное заболевание возникло при обстоятельствах и условиях:

\_\_\_\_\_ (дается полное описание конкретных фактов несоблюдения технологических регламентов, производственного процесса, нарушения транспортного режима эксплуатации технологического оборудования, приборов, рабочего инструментария; нарушения режима труда, аварийной ситуации, выхода из строя защитных средств, освещения; несоблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии; несовершенства технологии, механизмов, оборудования, рабочего инструментария; неэффективности работы систем вентиляции, кондиционирования воздуха, защитных средств, механизмов, средств индивидуальной защиты; отсутствия мер и средств спасательного характера, приводятся сведения из санитарно-гигиенической

\_\_\_\_\_ характеристики условий труда работника и других документов)

18. Причиной профессионального заболевания или отравления послужило: длительное, кратковременное (в течение рабочей смены), однократное воздействие на организм человека вредных производственных факторов или веществ

\_\_\_\_\_ (указывается количественная и качественная характеристика вредных производственных факторов в соответствии с требованиями гигиенических критериев оценки и классификации условий труда по показателю вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса)

19. Наличие вины работника (в процентах) и ее обоснование \_\_\_\_\_

20. Заключение: на основании результатов расследования установлено, что настоящее заболевание (отравление) является профессиональным и возникло в результате \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (указываются конкретные обстоятельства и условия)

Непосредственной причиной заболевания послужило \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (указывается конкретный вредный производственный фактор)

21. Лица, допустившие нарушения государственных санитарно-эпидемиологических правил и иных нормативных актов:

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., с указанием нарушенных ими положений, правил и иных актов)

22. В целях ликвидации и предупреждения профессиональных заболеваний или отравлений предлагается: \_\_\_\_\_

23. Прилагаемые материалы расследования \_\_\_\_\_

24. Подписи членов комиссии:

\_\_\_\_\_ Ф.И.О.,

\_\_\_\_\_ дата

М. П.