

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО **ГИГИЕНЕ ТРУДА**



Майкоп  
2021

УДК 613.6(07)  
ББК 51.24  
У-91

**У-91 Учебно-методическое пособие к практическим занятиям  
по гигиене труда / сост. А.Я. Чамокова. – Майкоп: Магарин  
О.Г. - 2021. - 147 с.**

ISBN 978-5-91692-839-6

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с Программой по дисциплине “ГИГИЕНА” для студентов высших медицинских учебных заведений.

Учебно-методическое пособие составлено для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по гигиене труда. Пособие соответствует требованиям Федеральных программ по гигиене труда для студентов высших медицинских учебных заведений.

Рецензенты:

А.Х. Агиров, доктор медицинских наук, профессор кафедры физиологии и общей патологии ФГБОУ ВО «МГТУ»

Н.Г. Шарипова, кандидат медицинских наук, доцент, врач ФБУЗ «Гигиена и эпидемиология в Республике Адыгея»

Утверждено и рекомендовано к печати протоколом Бюро Научно-технического совета ФГБОУ ВО «Майкопского Государственного Технологического Университета» №1 от 16.03.2021 г.

УДК 613.6(07)  
ББК 51.24

ISBN 978-5-91692-839-6



9 785916 928396

© Майкопский Государственный  
Технологический Университет, 2021  
© А.Я. Чамокова, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	5
<b>ЛЕКЦИЯ 1. ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА</b> .....	6
<b>ЛЕКЦИЯ 2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА</b> .....	12
<b>ЛЕКЦИЯ 3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА</b> .....	17
<b>ЛЕКЦИЯ 4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ТРУДА</b> .....	26
<b>ЛЕКЦИЯ 5. ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТОКСИКОЛОГИИ</b> .....	34
<b>ЛЕКЦИЯ 6. МИКРОКЛИМАТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ</b> .....	40
<b>ЛЕКЦИЯ 7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ</b> .....	50
<b>ЛЕКЦИЯ 8. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ</b> .....	58
<b>ЛЕКЦИЯ 9. СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ</b> .....	67
<b>ЛЕКЦИЯ 10. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВКЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	76
<b>ЛЕКЦИЯ 11. ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА НА ПРОИЗВОДСТВЕ. ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ</b> .....	84
<b>ТЕМА 1. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ</b> .....	91
<b>ТЕМА 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ</b> .....	96
<b>ТЕМА 3. МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА УСЛОВИЯМИ ТРУДА И СОСТОЯНИЕМ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ</b> .....	100
<b>ТЕМА 4. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ</b> .....	104
<b>ТЕМА 5. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ</b> .....	107
<b>ТЕМА 6. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ</b> .....	109

<b>ТЕМА 7. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ.....</b>	<b>111</b>
<b>ТЕМА 8. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ .....</b>	<b>113</b>
<b>ТЕМА 9. МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА УСЛОВИЯМИ ТРУДА И СОСТОЯНИЕМ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ .....</b>	<b>116</b>
<b>ТЕМА 10. ИЗУЧЕНИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРЕБЫВАНИЯ БОЛЬНЫХ В ПАЛАТЕ.....</b>	<b>123</b>
<b>ТЕСТЫ ПО ГИГИЕНЕ ТРУДА .....</b>	<b>127</b>
<b>ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО РАЗДЕЛАМ: «ГИГИЕНА ТРУДА И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ» .....</b>	<b>143</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>146</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Гигиена труда** - наука, изучающая условия и характер труда, их влияние на здоровье и работоспособность человека и разрабатывающая научные основы и практические меры по предупреждению отрицательных последствий трудовой деятельности. Главным содержанием гигиены труда является научное обоснование нормативов и средств профилактики профессиональных заболеваний, а также прогрессирования хронических заболеваний и их осложнений у работающих. Область практической деятельности - обеспечение санитарно-эпидемиологического надзора на действующих, строящихся и проектируемых производственных объектах промышленного и сельскохозяйственного назначения.

Учебное пособие включает изменения в области социального страхования и социального обеспечения, в системе оказания медицинской помощи работающим.

Основным положением в практике деятельности санитарно-эпидемиологической службы являются новые направления, такие, как санитарно-гигиенический мониторинг, оценка риска последствий неблагоприятного воздействия вредных факторов окружающей среды, новые технологии профессиональной деятельности службы и др.

Учебное-методическое пособие содержит основные научные положения гигиены труда и соответствует современной программе подготовки по специальностям «Лечебное дело» и «Педиатрия».

# ЛЕКЦИЯ 1. ОСНОВЫ ГИГИЕНЫ ТРУДА

## План:

1. Трудовая деятельность и физиологические функции организма.
2. Утомление и его причины. Переутомление. Профилактика.
3. Классификация, краткая характеристика вредных производственных факторов: физических, химических, биологических, нервно – психических, механических - факторов, обуславливающих динамическую и статическую нагрузку на опорно-двигательный аппарат.

## 1. Трудовая деятельность и физиологические функции организма

Регулируют трудовые отношения и устанавливают уровень охраны труда следующие федеральные законы: Конституция РФ, «Трудовой кодекс РФ», «Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан, «Об основах охраны труда в РФ», «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» и другие законодательные и нормативные правовые акты, принятые на федеральном уровне.

При поступлении на работу работник вступает в трудовые отношения по трудовому договору (контракту), регулируемому Трудовым кодексом. Подписывая его, он обещает выполнять требования охраны труда и внутреннего распорядка учреждения.

Работник должен выполнять правила трудового распорядка, требования охраны труда, предусмотренные Федеральным законом «Об основах охраны труда в РФ», проходить обучение, медосмотры, инструктажи. За нарушение трудовой дисциплины или ненадлежащее исполнение работником возложенных на него трудовых обязанностей работодатель имеет право применить дисциплинарное (замечание, выговор или увольнение) или материальное (лишение премии) взыскания. За грубые нарушения трудовой дисципли-

ны могут возникать административная и уголовная виды ответственности.

**Гигиена труда** – это профилактическая медицина, изучающая условия, характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного действия факторов производственной среды и трудового процесса на человека.

Для характеристики отдельных профессий используется физиологическая классификация трудовой деятельности, по которой различают шесть форм трудовой деятельности:

1. Труд, требующий значительной трудовой активности (повышенные энергетические затраты).

2. Групповой труд – конвейер (работа монотонная, приводит к преждевременной усталости нервному истощению).

3. Механизированные формы труда (уменьшение объема мышечной деятельности, труд монотонный).

4. Труд, связанный частично автоматизированным производством (монотонность, повышенный темп и ритм работы, утрата творческого начала).

5. Труд, связанный с управлением производственными процессами механизмами (различают активные действия, состояние готовности, малочисленные реакции).

6. Интеллектуальный (умственный) труд снижение двигательной активности (гипокинезия):

а) оперативный труд – большая ответственность и высокое нервно-эмоциональнонапряжение

б) управленческий труд – большой объем информации, дефицит времени для ее переработки, личная ответственность.

в) творческий труд – напряжение памяти, внимания, нервнонапряжение.

г) труд преподавателей и медицинских работников – постоянный контакт с людьми, ответственность, напряжение.

д) труд учащихся и студентов – напряжение основных психических функций, стрессовые ситуации.

В процессе труда важное значение имеют **условия и характер труда**.

**Характер труда** – оценка показателей трудового процесса (вредность, опасность, тяжесть, напряженность).

**Условия труда** - совокупность факторов трудового процесса и производственной среды, в которой осуществляется деятельность человека. Исходя из гигиенических норм, условия труда подразделяются на 4 класса:

1-й класс – оптимальные условия труда, когда неблагоприятные факторы или отсутствуют, или не превышают допустимых уровней (медстатист в поликлинике).

2-й класс – допустимые условия труда, когда неблагоприятные факторы имеются, но не превышают гигиенических норм. В организме наступают некоторые изменения, но они восстанавливаются после отдыха, к следующей смене.

3-й класс – вредные условия труда, которые характеризуются наличием вредных факторов, превышающих гигиенические нормы и оказывающие неблагоприятное действие на организм работающего или его потомство (работа, медсестры, врача, лаборанта, водителя транспортных средств). При этих условиях могут возникнуть профессиональные заболевания.

4-й класс – опасные условия труда, которые создают угрозу для жизни или высокий риск получения тяжелых профессиональных заболеваний. Работа в этих условиях не допускается, за исключением ликвидации аварий.

Класс условий труда может устанавливаться как по единичному фактору, так и по их совокупности.

За работу во вредных и опасных условиях труда работник получает денежные и другие компенсации. В соответствии со ст.212 Трудового кодекса работодатель обязан обеспечить аттестацию рабочих мест по условиям труда и составить программу их ликвидации или уменьшения вредного действия. В последние годы уделяется большое внимание правительственных, территориальных органов и Фонда социального страхования РФ. Страховые выплаты



пострадавшим от несчастного случая или больным профессиональной болезнью выплачиваются при наличии аттестации рабочего места по охране труда. Поэтому в ЛПУ интенсивно осуществляется аттестация рабочих мест всех работников.

Профессиональные вредности возникают по трем причинам:

1) вредности, связанные с производственным процессом (воздействие высокой или низкой температуры, избыточной влажности, различного вида излучений, микробов, вирусов, бактерий);

2) вредности, связанные с неправильной организацией труда (они возникают из-за недостаточной квалификации работника, несоблюдения рациональной организации труда и отдыха (отсутствия перерывов в работе, неэффективного отдыха после работы) - это чрезмерное напряжение ЦНС, мышц или органов чувств в результате длительного и однообразного положения тела или неправильного режима труда);

3) вредности, связанные с самой обстановкой труда (это недостаточная освещенность, вентиляция, площадь, кубатура; неудовлетворительный микроклимат на рабочем месте или психологический климат в коллективе; плохое бытовое обеспечение работающих)

## **2. Утомление и переутомление**

Организация рационального режима труда заключается в чередовании работы и перерывов.

Утомление – это физиологическое состояние, характеризующееся чувством усталости, снижением работоспособности. Для мышечной деятельности – это накопление молочной кислоты в мышцах. Для умственной деятельности - увеличение торможения в КГМ, снижение скорости прохождения возбуждения по нервным путям. Во всех случаях утомления первой утомляется нервная система. Показателями утомления являются: апатия, снижение производительности, ухудшение качества труда, нарушение точности движений или мыслительных решений. Особенность утомления - после отдыха оно проходит, силы организма восстанавливаются.

Переутомление – является пограничным состоянием с патологией (предболезнь). Его признак – отдых не восстанавливает силы и утомление переходит на следующий рабочий день. Первичные изменения в организме при переутомлении наступают в функционировании высшей нервной деятельности - потеря сна, ухудшение памяти, плохое самочувствие. Затем появляются нарушения сердечно-сосудистой системы (стенокардия) и желудочно-кишечного тракта (гастрит, язва). Причиной переутомления являются нерациональный труд (длительные нагрузки, отсутствие перерывов в работе, недостаточный отдых между утомительными работами) и нерациональный отдых после работы (недостаточный сон, недостаточное пребывание на свежем воздухе). Переутомление легче развивается на фоне недостаточного питания, снабжения витаминами, хронического кислородного голодания, гиподинамии и др., когда даже обычные нагрузки приводят к переутомлению.

Профилактика утомления и переутомления должна быть направлена на освоение трудового процесса с профессиональной стороны (исключение лишних движений или действий; периодическая смена позы с включением в напряжение неработающих групп мышц); организацию рационального труда и эффективного использования перерывов: в период перерывов при пассивной работе производится активный отдых – с производственной гимнастикой, а при тяжелом труде - пассивный отдых. При возникшем переутомлении необходим переход к здоровому образу жизни: достаточный сон, повышенное питание по профилю труда, вызвавшего перенапряжение (восстановление энергетических затрат, включение витаминов и минеральных веществ с помощью БАД), сокращение рабочих нагрузок, пребывание на свежем воздухе не менее 1 часа с выполнением оздоровительных физических упражнений. И уже в крайнем случае применяются лекарственных средств, снижающие перенапряжение нервной системы и нормализующие сон.

### **3. Классификация, краткая характеристика вредных производственных факторов: физических, химических, биологических, нервно-психических, механических - факторов, обуславливающих динамическую и статическую нагрузку на опорно-двигательный аппарат.**

На человека в процессе его трудовой деятельности могут воздействовать опасные (вызывающие травмы) и вредные (вызывающие заболевания) производственные факторы.

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

К опасным физическим факторам относятся: движущиеся машины и механизмы; различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы; электрический ток, повышенная температура поверхностей оборудования и обрабатываемых материалов и т.д.

Вредными для здоровья физическими факторами являются:

- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- высокие влажность и скорость движения воздуха;
- повышенные уровни шума, вибрации, ультразвука и различных излучений - тепловых, ионизирующих, электромагнитных, инфракрасных и др.

К вредным физическим факторам относятся также запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; недостаточная освещенность рабочих мест, проходов и проездов; повышенная яркость света и пульсация светового потока.

Химические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия на организм человека подразделяются на следующие подгруппы: общетоксические, раздражающие, сенсibilизирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие опухолей), мутагенные (действующие на половые клетки организма). В эту группу входят многочисленные пары и газы: пары бензола и толуола, окись углерода, сер-

нистый ангидрид, окислы азота, аэрозоли свинца и др., токсичные пыли. К этой группе относятся агрессивные жидкости (кислоты, щелочи), которые могут причинить химические ожоги кожного покрова при соприкосновении с ними.

К биологическим опасным и вредным производственным факторам относятся микроорганизмы (бактерии, вирусы и др.) и макроорганизмы (растения и животные), воздействие которых на работающих вызывает травмы или заболевания.

К психофизиологическим опасным и вредным производственным факторам относятся физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов слуха, зрения и др.).

## **ЛЕКЦИЯ 2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА**

### **План:**

1. Общие понятия о профессиональных болезнях.
2. Производственный травматизм и меры борьбы с ним.
3. Профессиональные заболевания, связанные с вынужденным однообразным положением тела и их профилактика.
4. Профессиональные заболевания, связанные с вредным воздействием микроклимата и их профилактика.

### **1. Общие понятия о профессиональных болезнях**

Профессиональная болезнь – это острое или хроническое заболевание застрахованного работника, являющееся результатом воздействия на него вредного производственного фактора и повлекшее за собой временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности или гибель.

Наличие профессионального заболевания доказывается путем изучения условий труда на рабочем месте и состояния здоровья пострадавшего.

Классификация профессиональных заболеваний:

1. Отравления (острые и хронические) под воздействием токсических веществ с четким симптомокомплексом, характерным для данного отравления. Например, отравление метиловым спиртом ведет к потере зрения, бульбарным расстройствам, марганцем - к симптомам паркинсонизма.

2. Пылевые патологии

3. Кессонная болезнь

4. Вибрационная болезнь

5. Лучевая болезнь

6. Электроофтальмии (например, при сварке без очков)

В систему профилактики профессиональных заболеваний входят технологические, санитарно-технические, организационные, архитектурно-планировочные, законодательные, медицинские мероприятия, а также использование средств индивидуальной защиты.

К медицинским мерам профилактики профзаболеваний относится проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

- Предварительные осмотры проводятся при приеме на работу с целью выявления противопоказаний к работе с данными производственными вредностями.

- Периодические медицинские осмотры проводятся систематически через определенные интервалы времени для контроля за состоянием здоровья работающих.

При проведении медицинских осмотров регламентируется:

1. Список профессиональных вредных факторов и заболеваний.

2. Периодичность медицинских осмотров, которая определяется опасностью вредного фактора. Чем опаснее вредный фактор, тем чаще проводятся периодические осмотры и наоборот.

3. Перечень врачей-специалистов, участвующих в медицинском осмотре, что определяется тропностью действия вредного фактора.

4. Лабораторно-функциональные исследования, которые необходимо проводить для контроля за функциональным состоянием систем и органов, подвергающихся преимущественному действию вредного фактора в условиях данного производства.

5. Общие и специальные противопоказания (при приеме на работу).

К специальным противопоказаниям относятся конкретные заболевания той системы, на которую действует данный вредный фактор.

## **2. Производственный травматизм и меры борьбы с ним.**

**Производственный травматизм** - это всякое повреждение, полученное на производстве.

Различают травмы:

1. Механические травмы (раны, ушибы, переломы), в том числе микротравмы (ссадины, порезы). Они наносятся движущимися частями машин, отлетающими кусочками металла, падающими предметами и т.д. Всё это может привести к очень тяжёлым травмам и повреждениям и даже к потере трудоспособности. Микротравмы сами по себе не вызывают потерю трудоспособности, но, если не приняты надлежащие лечебные меры, они могут осложниться нагноением, и даже столбнячной инфекцией. Особое место занимает глазной травматизм (15%-25% всех травм).

2. Химические (отравления, ожоги кислотой, щёлочью).

3. Термические (ожоги и отморожения).

4. Электротравмы.

Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является систематический анализ причин его возникновения, которые делятся на технические и организационные.

Причины травматизма:

1) неисправность оборудования – внезапная остановка, разрыв трансмиссий и др. – как результат некачественного /формального/ нерегулярного профилактического ремонта. Профилактика: постоянное внимание инженера по охране труда, начальника цеха к этим вопросам;

2) нарушение нормального хода технологического процесса – в результате спешки, нарушения требований инструкций, помещенных на видном месте и др. Профилактика: своевременный инструктаж, проверка знаний по технике безопасности, наличие средств аварийной сигнальной механизации, автоматизации;

3) неисправность ручного инструмента – плохая заточка, плохое крепление ручек и др.

4) отсутствие предохранительных ограждений вокруг движущихся станков или деталей;

5) недостаточная обученность рабочих правильным методам работы – необходим вводный и текущий инструктаж по технике безопасности;

6) неудовлетворительное санитарное состояние рабочих помещений, территории, переутомление работающих (шоферов);

7) отсутствие или неисправность спецодежды - перчаток или дырки в них.

### **3. Профессиональные заболевания, связанные с вынужденным однообразным положением тела и их профилактика**

#### **Механические факторы производственной среды**

При длительной работе стоя, особенно в сочетании с переносом тяжестей, может возникнуть плоскостопие. Работа стоя, требующая значительных физических усилий, может вызвать повышение внутрибрюшного давления, что приводит к развитию грыж (пупочных, брюшных). Возможно искривление позвоночника, варикозное расширение вен нижних конечностей с последующими трофическими расстройствами.

При работе сидя может быть искривление позвоночника. Возможны колиты, хронические запоры, геморрой вследствие застойных явлений в органах малого таза (застой крови в венах брюшной полости и прямой кишки).

Некоторые трудовые процессы сопровождаются избирательным напряжением отдельных мышечных групп, в результате чего

развиваются артриты, миозиты, координаторные невроты – невозможность выполнения привычной функции

Профилактика:

1. Механизация производства.
2. Рациональная рабочая мебель.
3. Микропаузы и физические упражнения.

#### **4. Профессиональные заболевания, связанные с вредным воздействием микроклимата и их профилактика**

##### **Физические факторы производственной среды**

К физическим факторам относится действие производственного микроклимата отдельных профессий:

➤ **повышенной температуры и влажности.** Высокая температура и влажность в сочетании с физической нагрузкой оказывают влияние на сердечно-сосудистую, дыхательную систему и водно-солевой обмен. Наблюдается падение АД, сгущение крови, нарушение микроциркуляции. Дыхание учащается, но затем становится редким и поверхностным. При резком нагревании организма нарушается условно рефлекторная деятельность, координация движений, внимание, точность выполнения работы. Возможно перегревание с развитием судорог в конечностях тонического характера из-за потери хлорида натрия, может быть тепловой удар.

➤ **повышенной температуры при сниженной скорости воздуха** (при проведении операций).

Профилактика:

1. Механизация производства.
2. Рациональная вентиляция.
3. Работающим дают пить подсолённую газированную воду.
4. Использование специальных комнат с охлаждением.

➤ Воздействие **холода** имеет место в морозильных камерах прозекторских и моргах. При этом возникает переохлаждение, частые простудные заболевания. Могут развиваться невралгии, миалгии, миозиты.



Профилактика:

1. Использование помещений для обогрева и тепловых завес.
2. Спецодежда и спецобувь из малотеплопроводных материалов.
3. Тёплое витаминизированное питьё.

### **ЛЕКЦИЯ 3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА**

**План:**

1. Профессиональные заболевания, связанные с вредным воздействием шума и вибрации, профилактика.
2. Профессиональные заболевания, связанные с воздействием производственной пыли, их профилактика.
3. Профессиональные заболевания, связанные с воздействием промышленных ядов, их профилактика.
4. Профессиональные заболевания медицинских работников.

#### **1. Профессиональные заболевания, связанные с вредным воздействием шума и вибрации, профилактика.**

В отдельных профессиях имеет место повышенный шум и вибрация от работающих приборов и агрегатов.

Шум оказывает местное и общее действие. Местное действие проявляется в развитии тугоухости. При этом возникают жалобы на трудность восприятия шёпотной речи, плохую слышимость высокого голоса, звон и писк в ушах. При значительной потере слуха пострадавший плохо слышит собственный голос.

Общее действие выражается в нарушениях со стороны ЦНС и ССС. При этом развивается астено–вегетативный синдром: раздражительность, головная боль, нарушение сна, ослабление памяти, внимания, учащается пульс, повышается АД, возникает спазм сосудов. Развивается «шумовая болезнь».

Профилактика:

1. Замена шумных технологических процессов бесшумными.
2. Применение средств звукопоглощения (войлочные плиты, стекловолокно).
3. Применение средств индивидуальной защиты (наушники, шлемы, вкладыши – беруши).

**Вибрация** - это механическое колебательное движение всего тела или его части.

Различают вибрацию локальную – передаваемую на руки, и общую – на весь организм.

При локальной вибрации (от зубила или отбойного молотка) повреждения отмечаются, в первую очередь, в капиллярах кончиков пальцев; жалобы на боли в руках, боли в них по ночам, снижение кожной чувствительности пальцев, ухудшение их кровоснабжения и побеление. Затем наступает расстройство ЦНС: головные боли, головокружение, раздражительность; изменение сердечно-сосудистой системы.

При общем влиянии вибрации (летчики, шоферы) преобладают нарушения ЦНС и вестибулярного аппарата – головокружение, головная боль, непереносимость тряски, истощение, невротические реакции; синдром вегетативного полиневрита – стопы холодные, снижение на них пульсации; гипоталамический синдром - человек не может ходить. У трактористов, шоферов возможна импотенция, радикулит.

При длительном воздействии вибрации возникает вибрационная болезнь. Выделяют 4 стадии вибрационной болезни.

1 Начальная. Протекает мало симптомно. Отмечается быстрая утомляемость рук, незначительные боли и парестезии (неправильное восприятие чувствительности) в руках. Лёгкие расстройства чувствительности кончиков пальцев. Процесс обратим.

2 Умеренно выраженная. Болевые симптомы и парестезии – стойкие. Снижается кожная чувствительность пальцев и всей кисти. Отмечаются астеноневротические реакции.

Процесс обратим при условии прекращения работы и проведения специального курса лечения.

3 Выраженная. Сопровождается выраженными сосудистыми нарушениями, приступами спазма сосудов - побелением пальцев рук (симптом «мёртвых пальцев», сменяющиеся парезом капилляров и резкой синюшностью. Могут быть приступы судорог в кистях. Снижается кожная чувствительность. Отмечаются неврастенические реакции, нарушается деятельность эндокринной системы (гиперфункция щитовидной железы). Изменения стойкие, плохо поддаются лечению.

4 Резко выраженная. Встречается редко. Генерализация сосудистых процессов, нарушение трофики вплоть до некрозов на конечностях. Резкие коронароспазмы, мозговые кризы. Нарушения чувствительности носят выраженный и распространённый характер. Эта стадия стойкая, необратимая, сопровождается полной потерей трудоспособности.

Профилактика: эластические прокладки под станки, для шоферов – уменьшение вибрации сидений – подушки; специальные рукавицы для работы с пневмоинструментом; специальная обувь на резиновой прослойке. Общие мероприятия: периодические медосмотры – при начальных симптомах освобождение от этой работы; производственная гимнастика: через 2 часа по 20 мин.; ванночки с водой температурой 38° на 5-10 мин. и самомассаж.

## **2. Профессиональные заболевания, связанные с воздействием производственной пыли и их профилактика**

### **Химические факторы производственной среды**

В некоторых специальностях возможен контакт с пылью.

Под влиянием пыли могут возникать неспецифические и специфические заболевания.

К неспецифическим заболеваниям относятся:

- хронические заболевания органов дыхания (бронхиты, трахеиты, ларингиты, пневмония),
- заболевания глаз (конъюнктивиты, кератиты),

- заболевания кожи (дерматиты, пиодермия).

Специфическая патология проявляется в виде пневмокониозов. Пневмокониоз - фиброз лёгочной ткани, разрастание соединительной ткани в лёгких и уменьшение их дыхательной поверхности.

Профилактика профзаболеваний, связанных с воздействием пыли должна включать:

- гигиеническое нормирование (систематический контроль за состоянием уровня запылённости с соблюдением установленных ПДК).
- технологические мероприятия (устранение образования пыли на рабочих местах).
- применение индивидуальных средств защиты (респираторы, очки, специальная противопылевая одежда).
- лечебно-профилактические мероприятия.

### **3. Профессиональные заболевания, связанные с воздействием промышленных ядов, их профилактика**

Токсические вещества могут поступать в организм тремя путями:

- через дыхательные пути (проникают яды, находящиеся в воздухе в виде паров
  - газо-,пылеобразном состоянии)
- через желудочно-кишечный тракт (проникают с загрязнённых рук, при заглатывании пыли)
- через кожу (проникают вещества жидкой, масляной и тестообразной консистенции).

Большая часть отравлений связана с поступлением ядов через дыхательные пути.

Удаляются яды из организма через лёгкие, почки, ЖКТ, кожу, а некоторые выделяются со слюной (свинец, ртуть).

Вредное действие токсических химических веществ может иметь местный характер, например, ожог на месте действия кис-

лот, щелочей. Проникновение токсических веществ в ток крови вызывает общее отравление. В результате такого воздействия возникают острые и хронические интоксикации, получившие название профессиональных отравлений.

Токсические химические вещества оказывают выраженное гонадотропное действие (на генеративную функцию), эмбриотоксическое (токсическое действие на плод), тератогенное (врождённые уродства), канцерогенное, аллергенное, мутагенное и т.д. В малых концентрациях производственные яды могут снижать защитные силы организма, что приводит к частым заболеваниям.

Профилактика профессиональных отравлений:

1. Замена ядовитых веществ безвредными или менее токсичными там, где это возможно.
2. Токсикологический контроль. Контроль за уровнем токсических средств в воздухе рабочих помещений и в организме сотрудников.
3. Механизация и герметизация производственных процессов, что исключает контакт работающих с ядовитыми веществами.
4. Рациональная вентиляция производственных помещений. Работы с токсическими веществами в лабораториях должны проводиться в вытяжных шкафах.
5. Использование индивидуальных средств защиты.
6. Сокращение рабочего дня и удлинение отпусков.
7. Специальное питание, содержащее продукты, которые повышают устойчивость организма к действию промышленных ядов.

#### **4. Профессиональные заболевания медицинских работников**

Труд медработника принадлежит к наиболее сложным и ответственным видам деятельности, характеризуется значительной психической нагрузкой, повышенной ответственностью за результат лечения. Требуется большая физическая и психологическая выносливость при уходе за больными, особенно в экстремальных ситуациях.

О вредном влиянии производственных факторов на здоровье медработников указывает то, что среди них смертность до 50 лет выше на 32%, чем у населения, а у хирургов – до 40%, и самая высокая заболеваемость в стране. На первом месте – гинекологические заболевания, осложнения беременности, гипертоническая болезнь, болезни костей и суставов, ИБС, пневмония, болезни печени, желчевыводящих путей, поджелудочной железы. Если в 80-е годы инфекционный гепатит среди медработников в 3 раза превышал заболеваемость населения, то после введения ежегодной иммунизации медработники стали болеть в 2 раза реже населения. Наиболее часты заболевания у медиков в первые 5 лет работы - это до 92% хронические заболевания верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта, кожи, мочеполовой сферы, вызванные условно-патогенной флорой, ставшей агрессивной в стационаре. Наиболее высокая заболеваемость медиков в ожоговых, гнойных, общехирургических и реанимационных отделениях, блоках интенсивной терапии. Это связано со снижением иммунитета в первые 5 лет работы под влиянием патогенной больничной микрофлоры. В последующем, по мере возрастания иммунитета заболеваемость уменьшается.

Но вместе с тем медработники обладают низкой медицинской активностью: 75 из 100 медработников имеют по данным опроса хронические болезни, но лечатся только 40%.

Ежегодно в стране среди медработников отмечается до 500 профессиональных заболеваний, среди которых в 62% - туберкулез, 9% - сывороточный гепатит, 6% - бронхиальная астма, 5% - аллергия на медикаменты; 4% - дерматит. Женщины составляют 86% заболевших, в т.ч. медсестры – 60%, врачи – 13%, фельдшера – 4%. Основные причины профессиональных заболеваний: нарушения техники безопасности – 21%, неудовлетворительное оборудование рабочих мест – 11%, нарушения режима дня (перенапряжение) – 5%, отсутствие при работе средств индивидуальной защиты (перчаток) – 4%, несовершенство технологии – 2%.

Высоким остается и травматизм среди медиков.

Поэтому соблюдение правил охраны труда и личной гигиены, выдержка и такт в общении с больными и коллегами является строгой обязанностью для медработника.

### **Виды вредных профессиональных факторов в ЛПУ у работников различных специальностей и их влияние на профессиональные болезни**

Профессиональные вредности для медицинского персонала ЛПУ подразделяются на:

- 1) механические,
- 2) физические,
- 3) химические,
- 4) биологические
- 5) психогенные.

1. Механические – в основном, относится к персоналу хирургического профиля (хирурги, акушеры-гинекологи, операционные сестры, стоматологи, массажисты) - вынужденное положение тела при операциях, манипуляциях; напряжение отдельных органов и систем; статическое напряжение скелетной мускулатуры («поза хирурга»), перенапряжение нервной системы. В результате вынужденной позы (при стоянии) увеличивается площадь стопы и через 4-6 лет появляются варикозные расширения вен на ногах, а от перенапряжения ЦНС развиваются ИБС и атеросклероз сосудов головного мозга.

2. Физические - рентгеновское (работники рентген-кабинетов), радиологическое (онкобольницы), ультразвуковое (УЗИ) и электромагнитное (физиотерапевтические отделения), излучения. Электромагнитное излучение при применении лазера в качестве скальпеля в гинекологии, офтальмологии, микроскопических исследованиях.

К физическим факторам относится действие производственного микроклимата отдельных профессий:

- повышенной температуры и влажности – вызывают перена-

пряжение терморегуляции, приводящее к снижению иммунитета, частым простудам (при работе на дезкамерах, проведение термической дезинфекции медицинского инструментария и посуды в ЛПУ, бактериологических лабораториях, в бальнеологических, грязелечебных отделениях, прачечных);

- повышенной температуры при сниженной скорости воздуха (при проведении операций). В отдельных профессиях имеет место повышенный шум от работающих приборов и агрегатов (цеха подачи кислорода, компрессорные).

Воздействие холода имеет место в морозильных камерах прозекторских и моргах.

Чаще физические факторы встречаются не в чистом виде, а в комбинации, например: вынужденное положение тела у хирурга + перенапряжение отдельных органов + химическое воздействие от эфирных паров + повышенная температура + сниженная вентиляция воздуха и + психогенная нагрузка.

При выжигании опухоли лазером в воздух поступают продукты горения опухоли - аэрозоли, вредные химические вещества – фосген, свет действует на роговицу оператора, может вызвать помутнение хрусталика. В рентген кабинете к излучению добавляется выделения озона и окислов азота. В физиокабинетах при плохой вентиляции и отсутствии влажной уборки резко увеличивается в воздухе концентрация положительных аэроионов, затрудняющих дыхание и приводящих к преждевременному старению организма.

3. Химические - воздействие огромного арсенала продукции химической и фармацевтической промышленности – лекарственных, наркотических и дезинфицирующих веществ, витаминов и др.;

4. Биологические - вирусы, микробы, антибиотики, вакцины, сыворотки. В больнице и поликлинике действует инфекционный фактор – часто пациент является источников инфекции и при несоблюдении правил больничной и личной гигиены медработник может заразиться гриппом, СПИД, инфекционным гепатитом, холерой и другими инфекциями по профилю отделения. Поэтому медработ-



ники болеют чаще, чем население, гриппом в 2-3 раза, инфекционным гепатитом в 4-10 раз (если не прививаются) и др. Манипуляции, связанные с кровью (забор и лабораторное исследование крови, операции, инъекции и др.) требуют особого внимания и соблюдения правил охраны труда по профилактике СПИДа и инфекционного гепатита.

5. Психогенные - это интеллектуальные и эмоциональные нагрузки, связанные с напряженностью медицинского труда. Как правило, они принадлежат к 3 классу вредности и происходят в связи:

а) с процессом общения с пациентом - это психологическое и эмоциональное напряжение, чувство ответственности за жизнь больного, за достоверность диагноза и назначенного лечения;

б) с состоянием стартовой готовности для принятия экстренных и важных для больного мер (у реаниматолога при критической ситуации, у акушерки при родах и т.д.);

в) с неорганизованным режимом труда - наличием суточных и ночных дежурств, ночных операций, что обуславливает срыв биоритмов; с отсутствием фиксированных обеденных перерывов; с большой загруженностью рабочего дня.

### **Мероприятия по профилактике действия вредных и опасных факторов на здоровье медработников**

1) еще при отборе студентов осуществлять профориентацию и профотбор на специальности, к которым предъявляются повышенные требования (реаниматолог, хирург);

2) оптимизировать режим труда и отдыха - не позволять необоснованные перегрузки, дежурства; соблюдать рациональный режим труда и отдыха;

3) не допускать загрязнения воздуха на рабочих местах – над местом загрязнений оборудовать вытяжку и работать с ней; проветривание и УФЛ-облучение помещений;

4) проходить медосмотры - предварительные при поступлении на работу и периодические – раз в год, с обследованиями тера-

певтом, хирургом, невропатологом, офтальмологом, гинекологом;

5) соблюдать правила охраны труда, производственную и личную гигиену (защищать глаза, кожу, слизистые, легкие, избегать электротравм);

6) постоянно повышать свою производственную квалификацию;

7) аттестация рабочих мест по охране труда по категориям вредностей с составлением программы снижения их патогенного действия или их устранения.

## **ЛЕКЦИЯ 4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА ТРУДА**

### **План:**

1. Основные понятия, предмет изучения производственной санитарии и гигиены труда.
2. Краткая история гигиены труда.
3. Правовая основа производственной санитарии и гигиены труда: законодательные акты, подзаконные акты и нормативные правовые документы.

Известно, что труд является одной из основных форм деятельности человека. Труд - форма целесообразной деятельности человека по созданию потребительской стоимости. В Конституции Российской Федерации записано, что каждый имеет право на труд в условиях, отвечающий требованиям безопасности и гигиены (статья 37.3).

Гигиена труда изучает трудовую деятельность человека и разрабатывает мероприятия, направленные на обеспечение благоприятных условий труда и высокой трудовой активности. Гигиена труда разрабатывает гигиенические нормативы, являющиеся основой законодательства в области оздоровления условий труда; санитарные правила устройства и содержания промышленных предприя-

тий; рекомендации по рациональной организации трудовых процессов и рабочих мест, режимам труда и отдыха. Гигиена труда решает вопросы санитарного надзора на действующих, строящихся и проектируемых производственных объектах промышленного, сельскохозяйственного и другого назначения.

По определению ГОСТ, система организационных гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов, называется производственной санитарией.

Гигиена труда имеет богатую историю. Еще в древнегреческой и римской литературе в трудах Аристотеля и Лукреция обращено внимание на возникновение тяжелой болезни у рабочих серебряных рудников. Гиппократ (460-377 гг. до н. э.) впервые указал на вредность свинцовой пыли, составил даже перечень “свинцовых” профессий того времени. Немецкий врач и металлург Агрикола в 1556 году в работе “О горном деле и металлургии” изложил свои наблюдения о состоянии здоровья горняков, положения об охране их труда. Позже вышла книга врача и химика эпохи Возрождения Парацельса “О горной чахотке и других горных болезнях”. Итальянский врач, профессор практической медицины Б. Рамаццини заложил основы профессиональной гигиены. В 1714 г. в России издается “Регламент и рабочие регулы” в которых делается попытка улучшить условия труда работников и оградить их от произвола владельца предприятия. Отдельные сведения о вредном действии производственных факторов на состояние здоровья рабочих, о безопасности труда можно найти в трактате М.В. Ломоносова “Первые основания металлургии или рудных дел”, написанном в 1763 году. Ломоносов обратил внимание на организацию вентиляции в шахтах, крепление выработок, необходимость специальной одежды для рудокопов.

В последующем выделились отдельные научные дисциплины, такие как гигиена труда, профессиональные болезни, техника безопасности, охрана труда, гражданская оборона, изучающие различные аспекты безопасности деятельности человека. Большой вклад в

дело охраны здоровья человека внесли отечественные ученые. Ф.Ф. Эрисман (1842-1915) был первым профессором гигиены в Московском университете. В 1877 году он опубликовал книгу “Профессиональная гигиена или гигиена умственного и физического труда”, которая была первым отечественным руководством по гигиене труда. Под руководством Ф.Ф. Эрисмана большая группа санитарных врачей провела санитарное обследование фабрик и заводов московской губернии. На основании результатов этих исследований был разработан проект санитарных правил по устройству и содержанию промышленных предприятий. Большой вклад в развитие гигиены труда внес ученый Г.В. Хлопин (1863-1929). Он изучал действие промышленных ядов на организм, гигиену труда и профессиональные заболевания в химической, горнорудной и других отраслях промышленности. Н.С. Правдиным (1882-1954) была разработана первая классификация промышленных ядов по производственному признаку, предложена оценка степени токсичности химических соединений, написаны классические труды по промышленной токсикологии и комбинированному действию промышленных ядов, механизмов развития хронических отравлений. Н.В. Лазарев (1895-1974) своими исследованиями теоретически обосновал и экспериментально доказал значение физико-химических свойств веществ для их токсичности. Его работы легли в основу определения токсичности новых химических веществ, так называемыми расчетными методами. До настоящего времени справочник “Вредные вещества в промышленности”, вышедший под его редакцией, является настольной книгой для различных специалистов, занимающихся охраной труда. В 20-30 годы прошлого столетия В.А. Левицким, А.А. Летаветом, Г.Х. Шахбазяном, Б.Б. Койранским были проведены глубокие и разносторонние исследования механизмов влияния производственного микроклимата на здоровье работающих и его гигиенического нормирования. Значительный вклад в разработку механизмов вредного действия вибрации и шума на организм человека, гигиенического нормирования внесла Е.Ц. Андреева-Галанина (1888-1975). Развитию гигиены труда и промышленной

санитарии способствовали труды советских ученых К.П. Молоканова, П. П. Движкова, Э.А. Дрогичиной, И.Г. Фридлянда, З.И. Израэльсона, В.К. Навроцкого, Н.Ф. Измерова, А.К. Гуськовой и других.

Гигиена труда может быть подразделена на общую гигиену труда и частную.

Правовые основы производственной санитарии и гигиены труда Любая организация требует знания нормативных документов. Правовую основу производственной санитарии и гигиены труда составляют законодательные акты, подзаконные акты и нормативные правовые документы.

### **Законодательные акты.**

Конституция Российской Федерации является основным законом и обладает высшей юридической силой. В Конституции Российской Федерации записано, что каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены... (статья 37. п.3).

Основополагающим законодательным актом, регулирующим трудовые отношения всех работающих в нашей стране, является "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.04.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.05.2021).

Федеральный закон от 17.07.1999 N 181-ФЗ (ред. от 09.05.2005, с изм. от 26.12.2005) "Об основах охраны труда в Российской Федерации" устанавливает правовые основы регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками и направлен на создание условий труда, соответствующих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 13.07.2020) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду, в том числе и производственную среду. В

статье 25 закона указывается, что «условия труда, рабочее место и трудовой процесс не должны оказывать вредное воздействие на человека».

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ (новая редакция от 07.08.2000 г. № 122-ФЗ) определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и направлен на предупреждение аварий и обеспечение готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к локализации и ликвидации последствий указанных аварий. Положения настоящего закона распространяются на все организации, независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, осуществляющие деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов на территории Российской Федерации.

Федеральный закон от 24.07.1998 N 125-ФЗ (ред. от 05.04.2021) "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" регулирует взаимоотношения пострадавших на производстве (застрахованных), работодателей (страхователей) и посредника между ними – страховщика (Фонда социального страхования РФ) по вопросам возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей.

Важным звеном санитарного законодательства являются Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан" (утв. ВС РФ 22.07.1993 N 5487-1) (ред. от 07.12.2011).

В целях охраны здоровья граждан, предупреждения инфекционных и профессиональных заболеваний работники отдельных профессий, перечень которых утверждается Правительством Российской Федерации, проходят обязательные при поступлении и периодические медицинские осмотры. Согласно статье 21 этого закона, работодатели несут ответственность за выделение средств на проведение обязательных и периодических медицинских осмотров.

## **Подзаконные акты**

К подзаконным актам относятся указы Президента РФ, постановления Правительства, решения судов, постановления министерств и ведомств, палат Федерального Собрания РФ, нормативные акты, издающиеся исполнительными органами власти в пределах своей компетенции.

Важнейшими подзаконными актами в области производственной санитарии и гигиены труда являются:

- Постановление Правительства РФ от 24.07.2000 N 554 (ред. от 15.09.2005) "Об утверждении Положения о Государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании"

- Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 N 967 (ред. от 10.07.2020) "Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний"

- Постановление Министерства труда РФ от 14 марта 1997 г. № 12 «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда».

- Постановление Минтруда России от 08.02.2000 N 14 (ред. от 12.02.2014) "Об утверждении Рекомендаций по организации работы Службы охраны труда в организации"

- Постановление Правительства РФ от 23 мая 2000 г. № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда».

Нормативные правовые акты в области производственной санитарии и гигиены труда.

Система стандартов безопасности труда, утверждаемая Госстандартом России (ГОСТ Р ССТБ), является основным видом нормативных документов. Система стандартов безопасности труда (ССБТ) – одна из систем государственной системы стандартизации. Шифр (номер) этой системы.

12. Система разделена на 10 подсистем от 0 до 9. Наибольшее значение для производственной санитарии имеют стандарты подсистемы 1 и подсистемы 4.

Стандарты подсистемы 1 устанавливают требования по видам опасных и вредных производственных факторов и предельно допустимые значения их параметров; методы и средства защиты работающих от их воздействия, методы контроля этих факторов.

Стандарты подсистемы 4 устанавливают требования к средствам защиты работающих, необходимые конструктивные, эксплуатационные, защитные и гигиенические свойства средств защиты в зависимости от действующих опасных и вредных производственных факторов, а также методы контроля и оценки средств защиты.

Например, ГОСТ 12.1.006-99 «ССБТ. ЭМП радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля». После шифра системы (12) и подсистемы (1) указан порядковый номер стандарта (006). Последние две цифры (99) означают год утверждения или пересмотра стандарта.

Другими нормативно-правовыми актами, содержащими требования к производственной санитарии и гигиене труда являются:

- Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: санитарные правила (СП), гигиенические нормативы (ГН), санитарные правила и нормы (СанПиН), санитарные нормы (СН). Утверждаются Минздравом России.
- Строительные нормы и правила (СНиП), своды правил по проектированию и строительству (СП), утверждаются Госстроем России.
- Межотраслевые правила по охране труда (ПОТ РМ), межотраслевые инструкции по охране труда (ТИ Р М), утверждаются Министерством труда.
- Отраслевые правила по охране труда (ПОТ РО, типовые инструкции по охране труда (ТИ РО), утверждаются федеральными органами исполнительной власти.

Государственные нормативные требования в области производственной санитарии и гигиены труда утверждаются сроком на 5 лет и могут быть продлены не более чем на два срока.

За соблюдением санитарного законодательства осуществляются следующие виды надзора и контроля:



- государственный;
- ведомственный;
- общественный.

Государственный контроль и надзор осуществляют специально уполномоченные на то органы и инспекции, а именно:

Департамент санитарно-эпидемиологического надзора в составе Минздрава России (Госсанэпиднадзор).

Федеральная инспекция труда при Министерстве труда и социального развития осуществляет надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде и охране труда.

Государственная экспертиза условий труда. Положение о Государственной экспертизе условий труда утверждено Советом Министров РСФСР от 03.12.199 г. 557. На Государственную экспертизу условий труда возложено осуществление государственного контроля за условиями охраной труда, качеством проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, правильностью предоставления компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда.

Госстандарт осуществляет государственный надзор за внедрением соблюдением стандартов ССБТ.

Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности. Правовые и технические инспекции труда центральных комитетов и советов профсоюзов со своей стороны осуществляют контроль за соблюдением санитарного законодательства.

Государственный надзор за точным и единообразным исполнением законов о труде осуществляет Генеральный прокурор РФ и подчиненные ему органы прокуратуры.

Министерства и ведомства осуществляют ведомственный контроль на подчиненных им предприятиях. К ведомственному контролю относится контроль, осуществляемый службой охраны труда предприятия.

Общественный контроль выполняют профсоюзы или уполномоченные общественные санитарные инспекторы на предприятиях, в организациях.

## ЛЕКЦИЯ 5. ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТОКСИКОЛОГИИ

### План:

1. Общие сведения о промышленной токсикологии.
2. Профессиональные яды.
3. Основные параметры токсикометрии.
4. Классификации вредных веществ.

Общие сведения о промышленной токсикологии. В производственных условиях нередко применяют вещества, обладающие токсическими свойствами (ядовитые). Токсикология как самостоятельная наука существует с глубокой древности. В практическом плане задачей токсикологии является предупреждение, раннее распознавание ближайших и отдаленных последствий вредного действия химических веществ. Современная токсикология условно делится на два основных и тесно связанных между собой раздела: токсикометрию и патогенез (механизм развития) отравления.

Познакомимся с некоторыми понятиями токсикометрии. В начале 19 века Орфил дал такое определение: яд - вещество, которое в малом количестве, будучи приведено в соприкосновение с живым организмом, разрушает здоровье или уничтожает жизнь. Сущность ядовитости определяется количественной характеристикой взаимоотношений между химическими компонентами внешней среды и организма. Одни и те же вещества могут быть одновременно отнесены к разряду жизненно необходимых и к разряду ядов. Например, никель, медь, марганец в количестве нескольких миллиграммов являются структурными компонентами организма, а в дозах превышающих физиологические, оказывают вредное действие на организм. Как правило, причиной ядовитости является количество, сообщаемое веществу в конкретных условиях качественно новые свойства. Если подойти к описанному явлению с другого конца, то сталкиваемся со знаменитой формулировкой известного врача Парацельса: "Все есть яд, и ничто не лишено ядовитости; одна лишь доза делает яд незаметным". По определению И.В. Саноц-

кого, яд - химический компонент среды обитания, поступающий в количестве (реже качестве) не соответствующем врожденным или приобретенным свойствам организма, и поэтому несовместимый с его жизнью.

Профессиональными ядами следует называть химические вещества, встречающиеся в процессе трудовой деятельности человека, оказывающие вредное действие в случае несоблюдения требований безопасности и как следствие попадающие в организм в количестве, не соответствующем его наследственным и приобретенным свойствам. Из этого определения следует, что многие промышленные вещества потенциально являются ядами.

Критерии вредности для разных условий воздействия ядов различны. Например, для атмосферы среды обитания людей любое достоверное и сохраняющееся отклонение каких-либо показателей жизнедеятельности организма может трактоваться как проявление вредного действия вещества. В воздухе производственных помещений не всякое отклонение от нормы и не всякого показателя жизнедеятельности может считаться вредным. Какие реакции организма на воздействие ядов в условиях производства отвечают критериям вредности? Прежде всего, конечно, явно патологические процессы и реакции, такие как возбуждение нервной системы вплоть до судорог, или торможение вплоть до наркоза и параличей, признаки воспаления и другие клинические, морфологические и функциональные признаки. К сожалению, явная патология свидетельствует уже о болезни и может быть использована только для определения масштаба действующих концентраций. Порог же вредного действия по своей сути связан с переходными процессами между физиологическими реакциями адаптации состоянием «полома, срыва», выражаясь языком И.П. Павлова.

Порог вредного действия вещества - минимальная концентрация его в объекте внешней среды, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология.

Степень ядовитости (токсичности) того или иного вещества определяется его абсолютным количеством, вызывающим смертельный эффект. В экспериментах на животных определяют средние смертельные дозы при различных путях поступления вредного вещества в организм. Наиболее статистически достоверны смертельные дозы, вызывающие гибель 50% лабораторных животных.

Средняя смертельная концентрация в воздухе (CL50) - концентрация вещества, вызывающая гибель 50% подопытных животных (мыши, крысы) при ингаляционном воздействии соответственно в течение 2 и 4 часа и последующем 14-дневном сроке наблюдения. Измеряется в мг/м<sup>3</sup>.

Средняя смертельная доза при введении в желудок (DL50ж)- вызывает гибель 50% подопытных животных при однократном введении в желудок, брюшную полость с последующим 14-дневным сроком наблюдения. Измеряется в мг/кг.

Средняя смертельная доза при нанесении на кожу (DL50к) - доза вещества, вызывающая гибель 50% животных при однократном нанесении на кожу. Измеряется в мг/кг.

Максимально переносимая доза (концентрация) - наибольшее количество вредного вещества, введение которого в организм не вызывает гибели подопытных животных.

Порог острого интегрального действия (Limacintegr) - минимальная концентрация, вызывающая изменения биологических показателей на уровне целостного организма, которые выходят за пределы физиологических приспособительных реакций.

Порог острого избирательного (специфического) действия (Limac.sp.)

- минимальная концентрация, вызывающая изменения биологических функций отдельных органов и систем организма, которые выходят за пределы физиологических приспособительных реакций.

Порог общетоксического хронического действия (Limch.integr.) - минимальная концентрация (доза) вещества, при воздействии которой в течение 4 часов по пять раз в неделю на протяжении не менее 5 месяцев в организме возникают изменения,

выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология.

Известно, что порог хронического действия является основным параметром токсиметрии, на котором основывается суждение о наиболее важной в практическом смысле величине - величине предельно допустимой концентрации, например вредного вещества в воздухе зоны дыхания работающих.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) химического вещества в воздухе рабочей зоны. Эта концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных) работе не более 8 часов в течение всего рабочего стажа не вызывает заболевания или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

Предельно допустимые концентрации предназначены как для проектирования производственных зданий, оборудования и вентиляции, так и создания юридической основы для предупредительного и текущего санитарного надзора, а также оценки эффективности оздоровительных мероприятий. Из всего выше сказанного становится ясно, что установление ПДК является одной из основных задач токсикометрии.

Порог отдаленных эффектов - минимальная концентрация вещества, вызывающая изменение биологических функций отдельных органов и систем организма, которые выходят за пределы приспособительных физиологических реакций в условиях хронического воздействия.

Полученные в острых опытах параметры токсичности позволяют рассчитать зону острого действия. Зона острого действия (Zac) - это отношение средней смертельной концентрации вредного вещества к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменения биологических показателей целостного организма, выходящие за пределы приспособительных физиологических реакций.

Чем меньше зона острого действия, тем более опасно вещество в плане возможности возникновения острого отравления.

Зона хронического действия ( $Z_{ch}$ ) - отношение минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей изменения биологических показателей на уровне целостного организма, выходящие за пределы приспособительных физиологических реакций, к минимальной (пороговой) концентрации, вызывающей вредное действие в хроническом эксперименте.

Зона биологического действия ( $Z_{b.ef}$ ) - отношение средней смертельной концентрации вредного вещества к пороговой концентрации при хроническом воздействии. Чем шире зона  $Z_{ch}$ , тем более опасно вещество в плане развития хронического отравления, чем больше значение  $Z_{b.ef}$ , тем более выражена способность вещества к накоплению в организме.

Токсичность - это величина, обратная средней смертельной концентрации. Под опасностью яда подразумевается возможность возникновения отравления при действии яда в естественных условиях. От чего зависит опасность яда? Таким критерием может быть летучесть вещества (способность образовывать газовую фазу). В условиях производства мало токсичное, но летучее вещество может оказаться более опасным, чем высоко токсичное, но мало летучее. Для оценки потенциальной опасности химических соединений определяется коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО), который выражается отношением максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20°C к средней смертельной концентрации вещества для мышей при 2-часовой экспозиции. Таким образом, чем выше максимально допустимая концентрация вещества при комнатной температуре и ниже средняя смертельная концентрация (значение КВИО больше), тем вероятнее возможность развития острого отравления.

По степени воздействия на организм вредные вещества подразделяются на 4 класса опасности ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.09.1988 N 3388) (ред. от 20.06.2000)

1. Вещества чрезвычайно опасные
2. Вещества высокоопасные
3. Вещества умеренно опасные
4. Вещества мало опасные

В настоящее время доказано, что для веществ, обладающих высокой способностью накапливаться в организме, (1 и 2 класса опасности по величине зон хронического и биологического действия) биологическое действие определяется в основном дозой вещества, попавшего в организм, в связи с чем введено регламентирование среднесменных концентраций для этих веществ.

ПДК среднесменные установлены для ряда металлов (меди, ртути, свинца и его неорганических соединений), бензола, сероуглерода. Для веществ, обладающих остронаправленным действием, например раздражающим, ведущим регламентом является предельно допустимая максимальная разовая концентрация.

#### Классификация вредных веществ по классам опасности

Показатель	Нормы для класса опасности			
	1	2	3	4
Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м <sup>3</sup>	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,1
Средняя смертельная доза введения в желудок, в мг/кг при	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза нанесения на кожу, в мг/кг при	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)	Более 300,0	300,0-30,0	29,9-3,0	Менее 3,0
Зона острого действия	Менее 6,0	6,0-18,0	18,1-54,0	Более 54
Зона хронического действия	Более 10,0	10,0-5,0	4,9-2,5	Менее 2,5
Зона биологического действия	Более 1000,0	1000,0-101,0	100,9 - 10,0	Менее 10,0

ПДК среднесменные установлены для ряда металлов (меди, ртути, свинца и его неорганических соединений), бензола, сероуглерода. Для веществ, обладающих остронаправленным действием, например раздражающим, ведущим регламентом является предельно допустимая максимальная разовая концентрация.

## **ЛЕКЦИЯ 6. МИКРОКЛИМАТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

### **План:**

1. Температура, влажность, подвижность воздуха.
2. Терморегуляция.
3. Влияние производственного микроклимата на состояние здоровья работающих.
4. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений.
5. Профилактика перегревания и переохлаждения организма

Состояние здоровья и работоспособность человека в значительной степени зависят от микроклимата на рабочем месте. Микроклимат производственных помещений определяется сочетанием температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, температуры окружающих поверхностей и их тепловым излучением. Параметры микроклимата производственных помещений отличаются большой динамичностью и зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции. Факторы, влияющие на микроклимат, можно разделить на нерегулируемые (комплекс климатообразующих факторов данной местности) и регулируемые (особенности и качество строительства зданий и сооружений, интенсивность теплового излучения от нагревательных приборов, кратность воздухообмена, количество людей в помещении и др.). Температура является одним из ведущих факторов, определяющих метеоро-



логические условия производственной среды. Высокая температура воздуха характерна для производств, где технологические процессы сопровождаются значительным тепловыделением, например, в металлургической, машиностроительной, пищевой промышленности. Для ряда производств характерно действие пониженной температуры воздуха. Так, в неотапливаемых рабочих помещениях (элеваторы, склады, некоторые цехи судостроительных заводов) в холодное время года температура воздуха может колебаться от  $-3$  до  $-250^{\circ}\text{C}$ .

Работы на открытом воздухе в холодное и переходное время года (строительство, лесозаготовки, добыча нефти, газа, геологоразведка) в средних широтах проводятся при температуре от  $0$  до  $-200^{\circ}\text{C}$ , а в условиях Заполярья и Арктики и при более низких температурах.

Тепловое излучение (инфракрасное излучение) представляет собой невидимое электромагнитное излучение с длиной волны от  $0,76$  до  $540$  мкм. В производственных условиях гигиеническое значение имеет более узкий диапазон -  $0,76-70$  мкм. Интенсивность теплового излучения измеряют в  $\text{Вт}/\text{м}^2$ . Инфракрасные лучи, проходя через воздух, не нагревают его, но при поглощении их твердыми телами лучистая энергия переходит в тепловую и вызывает нагревание тел. В горячих цехах, т.е. при выделении теплоты более  $23 \text{ Вт}/\text{м}^2$  на долю инфракрасной радиации может приходиться около  $2/3$  общей теплоты, поступающей в помещение цеха.

Влажность воздуха - содержание в нем паров воды - характеризуется следующими понятиями: абсолютная влажность, которая выражается давлением водяных паров (Па) или содержанием воды в весовых единицах в определенном объеме воздуха ( $\text{г}/\text{м}^3$ ); максимальная влажность - количество влаги при полном насыщении воздуха при данной температуре, относительная влажность - отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.

На ряде производств имеет место высокая относительная влажность воздуха ( $80$  и более процентов). К таким производствам относятся бумажное, прачечные, красильно-отделочные фабрики,

прядильные и ткацкие цеха, травильные и гальванические цеха машиностроительных заводов. В цехах с повышенной влажностью снижение температуры воздуха и окружающих поверхностей может приводить к конденсации паров и образованию тумана.

Подвижность воздуха. В производственных помещениях подвижность воздуха создается конвекционными потоками воздуха, которые возникают в результате проникновения в помещение холодных масс воздуха, либо за счет разности температур в смежных участках производственных помещений, а также создается искусственно работой вентиляционных систем. Большие скорости движения воздуха наблюдаются при работе на открытом воздухе.

### **Терморегуляция**

Между человеком и окружающей его средой постоянно происходит теплообмен. Несмотря на колебания температуры окружающей среды, температура тела человека поддерживается на относительно постоянном уровне (в подмышечной впадине равна 36,5-36,90 С с колебаниями в течение суток в пределах 0,5-0,70 С). Уровень температуры тела человека в определенной степени зависит от соотношения между интенсивностью образования тепла и теплопотерь и поддерживается системой терморегуляции.

Терморегуляцией организма называется совокупность физиологических и химических процессов, направленных на поддержание температуры тела в определенных пределах. Терморегуляция осуществляется путем изменения двух составляющих теплообмен процессов - теплопродукции и теплоотдачи. Теплота вырабатывается всем организмом, но наибольший вклад в энергетический обмен вносят сократительная мышечная активность и теплопродукция печени. Усиление теплообразования у человека происходит при понижении температуры окружающей среды. Теплопродукция возрастает и при выполнении физической работы, причем тем больше, чем тяжелее работа. Выполнение интенсивной физической работы сопровождается повышением температуры внутренних органов, что обусловлено ускорением химических процессов обмена веществ.

При низких температурах специфической реакцией химической терморегуляции является холодовая мышечная дрожь, при которой не совершается внешней работы и вся энергия сокращений переходит в тепло. Эффективность повышения теплопродукции зависит от величины теплоизоляции тела.

Различают следующие виды теплоотдачи организма человека:

- излучение тепла телом человека (в виде инфракрасных лучей, испускаемых поверхностью тела в направлении предметов с меньшей температурой) - радиационная теплоотдача;

- конвекция - отдача тепла с поверхности тела человека притекающим к нему менее нагретым слоям воздуха;

- проведения - отдачи тепла предметам, непосредственно соприкасающимся с поверхностью тела;

- испарение воды с поверхности кожи и дыхательных путей.

В состоянии покоя при температуре воздуха около 20°C на долю теплоизлучения приходится от 50 до 65%, испарения воды - 20-25%, конвекции - 15% от общей потери тепла организмом человека. Если температура окружающего воздуха соответствует температуре кожи, отдача тепла конвекцией прекращается. Напротив, в случаях, когда температура окружающего воздуха превышает температуру кожи, происходит восприятие конвекционного тепла (нагревание). Одежда уменьшает теплоотдачу.

Отдача тепла излучением является одним из основных путей теплообмена человека с окружающей средой в условиях производства. Отдача тепла путем излучения происходит в тех случаях, когда температура стен, потолка, пола, поверхностей оборудования и других материалов в окружающей среде ниже температуры поверхности тела. При повышении температуры воздуха и окружающих поверхностей отдача тела конвекцией и радиацией уменьшается и основным путем отдачи тепла становится испарение. При нормальной температуре воздуха организм теряет 1 литр воды в сутки путем активного и неощутимого потоотделения. При повышении температуры воздуха и окружающих поверхностей выделение пота может быть 5-6 л за смену. При тяжелой мышечной работе в горячем цехе величина потоотделения может достигать более 10 л.

Величина пототделения у человека зависит от температуры воздуха, скорости движения его, влажности, теплозащитных свойств одежды, уровня мышечной активности. Движение воздуха со скоростью 1 м/с увеличивает теплоотдачу конвекцией в 2 раза, а при скорости 4 м/с теплоотдача увеличивается в 4 раза. При низких температурах среды повышенная влажность увеличивает теплопотери организма в результате интенсивного поглощения водяными парами теплового излучения организма.

Механизмы теплорегуляции очень сложные и представляют собой рефлекторные реакции, возникающие в ответ на температурное раздражение рецепторов кожи, кожных и подкожных сосудов. Температура кожи объективно отражает реакцию организма на повышение температуры окружающей среды. Температура кожного покрова человека, находящегося в покое в комфортных условиях, колеблется от 32 до 34<sup>0</sup>С. С повышением температуры воздуха она поднимается до 35<sup>0</sup>С, после чего возникает пототделение, ограничивающее дальнейшее увеличение температуры кожи. Однако в отдельных случаях (особенно при высокой влажности воздуха) она может достигать 36-37<sup>0</sup>С. Температура кожи не одинакова на различных участках. Так температура кожи лба колеблется в пределах 34-36<sup>0</sup>С, груди - 31- 33,5<sup>0</sup> С, наименьшую температуру имеет кожа стопы - 24,4<sup>0</sup>С, кисти - 28,5<sup>0</sup> С.

### **Влияние производственного микроклимата на состояние здоровья рабочих.**

Чрезмерные по интенсивности и продолжительности тепловые раздражители, предъявляющие организму требования, превышающие его компенсаторные возможности, могут приводить к срыву адаптации. Этим, отчасти, объясняется повышенный уровень заболеваемости рабочих горячих цехов, подвергающихся иногда значительной тепловой нагрузке.

Выявлена также четкая зависимость между состоянием иммунологической реактивности и уровнем заболеваемости рабочих горячих цехов. Значительный перепад температур приводит к переохлаждению организма и возникновению простудных респиратор-

ных заболеваний (ангина, воспаление легких). Кроме того, возрастает число заболеваний периферической нервной системы (радикулит и др.). Функциональные сдвиги сердечно-сосудистой системы, повторяющиеся изо дня в день, фиксируются в виде стойких патологических нарушений (нарушений сосудистого тонуса-дистоний, гипертонической болезни). Наблюдается большая частота заболеваний желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит, колит, язвенная болезнь), ЛОР-органов (фарингиты, хронический тонзиллит, риниты и др.).

### **Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений.**

Нормы производственного микроклимата установлены ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.09.1988 N 3388) (ред. от 20.06.2000) и СанПиН 2.2.4.548-96. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы" (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 01.10.1996 N 21)

Оптимальные параметры микроклимата распространяются на всю рабочую зону производственных помещений. Если по технологическим требованиям, технически и экономически обоснованным причинам оптимальные параметры микроклимата не могут быть обеспечены, то устанавливаются пределы их допустимых значений.

Под оптимальными микроклиматическими условиями понимают такое сочетание параметров микроклимата, которые обеспечивают при систематическом воздействии нормальное функционирование организма без напряжения механизмов терморегуляции. Оптимальные параметры микроклимата создаются при кондиционировании воздуха, например, на предприятиях точного машиностроения, радиоэлектронной промышленности.

Допустимые микроклиматические условия не должны нарушать здоровье человека. Однако при этом возможно некоторое

напряжение реакции терморегуляции, носящее кратковременный характер.

Параметры температуры, влажности и скорости движения воздуха регламентируются с учетом тяжести труда, исходя из величины теплопродукции. При легкой работе разрешается несколько более высокая температура и меньшая скорость движения воздуха, чем при работах средней тяжести и тяжелой. Категория работ устанавливается на основе общих энерготрат организма, а при характеристике помещений по категории выполняемых в них работ, ориентируются на работы, в выполнении которых принимают участие 50% и более работающих в них лиц. Параметры микроклимата производственных помещений зависят и от времени года. Теплым принято считать период года со среднесуточной температурой наружного воздуха выше 10С, холодным - с температурой 10С и ниже. Допустимые перепады температуры по высоте рабочей зоны производственного помещения не должны превышать 3С для работ всех категорий, а по горизонтали 4С для легких работ, 5С для работ средней тяжести и 6С для тяжелых работ (ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.09.1988 N 3388) (ред. от 20.06.2000). Во всех случаях абсолютные значения температуры воздуха, измеренной на разной высоте и в различных участках производственных помещений в течение смены, должны входить в пределы, устанавливаемые ГОСТ 12.1.005-88.

Допустимое значение теплового облучения на постоянных и непостоянных рабочих местах не должно превышать 35 Вт/м<sup>2</sup>, если в зоне облучения находится 50% и более поверхности тела. При размере облучаемой поверхности тела от 25 до 50% предел допустимой интенсивности облучения составляет 70 Вт/м<sup>2</sup>, а при облучении менее 25 Вт/м<sup>2</sup> - 100 Вт/м<sup>2</sup>. Интенсивность открытых источников теплового излучения (пламя, нагретый металл и т.п.) не должна превышать 140 Вт/м<sup>2</sup> при облучении не более 25% поверхности тела и обязательном использовании средств индивидуальной

защиты, в том числе лица и глаз (ГОСТ 12.1.005-88). Оптимальным условиям микроклимата в оба сезона года удовлетворяет относительная влажность воздуха 40-60%. Допустимая влажность воздуха зимой не должна превышать 75%, а летом она регламентируется в зависимости от температуры воздуха. Обеспечение выполнения санитарных норм направлено на предупреждение перегревания или переохлаждения работающих.

### **Профилактика перегревания и переохлаждения организма**

Борьба с неблагоприятными влияниями производственного микроклимата осуществляется с использованием мероприятий технологического, санитарно-технического и медико-профилактического порядка.

В профилактике вредного влияния высоких температур инфракрасного излучения ведущая роль принадлежит технологическим мероприятиям. Замена старых и внедрение новых технологических процессов и оборудования способствуют оздоровлению неблагоприятных условий труда. Автоматизация и механизация процессов, дистанционное управление обеспечивают возможность пребывания рабочих вдали от источника радиационного и конвекционного тепла. Эта группа мероприятий с гигиенической точки зрения является наиболее радикальной. Например, использование установок по непрерывной разливке стали и автоматическая система управления проката металла способствуют ликвидации тяжелых операций, проводившихся в условиях интенсивного инфракрасного излучения. При этом основными профессиональными группами становятся операторы, рабочие места которых расположены в специально оборудованных постах управления.

К группе санитарно-технических мероприятий относятся средства локализации тепловыделений и теплоизоляции, направленные на снижение интенсивности теплового излучения и тепловыделений от оборудования. Тепловыделения в рабочую зону от нагретых поверхностей и парогазотрубопроводов значительно снижаются при покрытии их теплоизоляционными материалами (стекловата, асбестовая мастика и др.). Теплоизоляция стенок термиче-

ских печей, снижающая температуру их поверхности со 130 до 80 °С, уменьшает тепловыделения в 5 раз.

Уменьшению тепlopоступления в цех способствуют также мероприятия, обеспечивающие герметичность оборудования. Плотнo подогнанные дверцы, заслонки, блокировка закрытия технологических отверстий с работой оборудования — все это снижает выделение тепла от открытых источников. Значительно уменьшается теплоизлучение и поступление конвекционного тепла в рабочую зону путем применения экранов, которые по характеру действия разделяются на теплопоглощающие, теплоотводящие и теплоотражательные. Отражательные экраны используются для локализации тепловыделений от поверхности печей, покрытия наружных поверхностей кабин постов управления, кранов. Для теплопоглощающих экранов используют различные виды стекла: силикатное - для защиты от источников с температурой 70°С; органическое стекло — для защиты от источника с температурой 90 °С. У открытых источников излучения (окна печей, смотровые окна постов управления в горячих цехах) целесообразно применять водяные экраны, так как зеркальная водяная завеса снижает интенсивность излучения в 5-10 раз.

Теплоотводящие экраны, представляющие собой полые стальные плиты, в которых циркулирует вода или водовоздушная смесь, обеспечивают температуру на наружной поверхности экрана не выше 30-35 °С. Их устанавливают у стенок мартеновских, стекловаренных печей. Для снижения температуры воздуха на рабочих местах в горячих цехах большую роль играет рациональная вентиляция. При наличии на рабочих местах теплового излучения интенсивностью 348 Вт/м<sup>2</sup> и более обязательно устройство воздушного душа. Воздушные души способствуют увеличению отдачи тепла телом человека путем конвекции и испарения. Воздушные, водовоздушные души, водяные полудуши, оазисы рекомендуется применять на местах отдыха рабочих для ускорения восстановления физиологических функций в целях профилактики перегревов у рабочих горячих профессий.



Спецодежда должна быть воздухо- и влагопроницаемой, иметь удобный покрой. Для защиты от инфракрасного излучения используют отражающие ткани, на поверхности которых распылен тонкий слой металлов. Для защиты головы от излучения применяют дюралевые, фибровые каски, войлочные шляпы; для защиты глаз — очки (темные или с прозрачным слоем металла), маски с откидным экраном.

Важным фактором, способствующим повышению работоспособности рабочих горячих цехов, является рациональный режим труда и отдыха. Существенное значение для профилактики перегревания имеет питьевой режим. В горячих цехах при выполнении физической работы, в условиях продолжительного (50% и более) инфракрасного облучения, когда влагопотери превышают 3,5-5 л за смену, должна применяться охлажденная (до 15-20 °С) подсоленная (0,5% раствор хлорида натрия) газированная вода с добавлением солей калия, водорастворимых витаминов.

Мероприятия по профилактике неблагоприятного воздействия холода должны предусматривать задержку тепла - предупреждение выхолаживания производственных помещений, подбор рациональных режимов труда и отдыха, использование средств индивидуальной защиты и мероприятия по повышению защитных сил организма.

Санитарными нормативами регламентируется устройство ворот, проемов - воздушных завес, шлюзов, используется двойное застекление окон, теплоизоляция полов, стен. В крупных цехах на рабочих местах микроклимат поддерживается местным отоплением - воздушным или радиационным (местное лучистое). При нефиксированных рабочих местах (работа в холодильниках) и работе на открытом воздухе в холодных климатических зонах организуются специальные помещения для обогрева. Они могут быть стационарными или передвижными - контейнерного типа. Температура в них поддерживается 21-23°С и предусматриваются специальные приспособления для быстрого нагревания верхних и нижних конечностей (локальный лучисто-контактный обогрев 696-1044 Вт/м<sup>2</sup>). Используется также напольная система обогрева с применением греющих матов из углеграфитной ткани.

## **ЛЕКЦИЯ 7 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ**

### **План:**

1. Виды производственной вентиляции.
2. Естественной вентиляция.
3. Механическая вентиляция.
4. Общеобменная вентиляция. Кондиционирование воздуха.
5. Санитарно-гигиенические требования к вентиляции

Для сохранения здоровья работающих важно соблюдение нормативных параметров микроклимата и воздуха рабочей зоны. С целью предупреждения загрязнения воздуха рабочих помещений и удаления избытков тепла, влаги и загрязняющих воздух вредных веществ используют различные системы вентиляции

Производственная вентиляция - система санитарно-технических устройств и сооружений для удаления производственных вредностей и создания рабочей зоне воздушной среды, отвечающей гигиеническим требованиям. Вентиляцией называется совокупность мероприятий и устройств, необходимых для обеспечения заданного состояния воздушной среды рабочих помещений. Задачей вентиляции в производственных помещениях является не только обеспечение рабочих помещений чистым воздухом, но и устранение тех факторов (избыточное тепловыделение, повышенная влажность, запыленность, выделение токсичных газов и паров) которые могут оказывать вредное действие на здоровье и работоспособность работающих.

### **Виды производственной вентиляции**

По способу осуществления воздухообмена вентиляция делится на естественную, искусственную и смешанную, при этом она может быть регулируемой и нерегулируемой. В зависимости от способа организации воздухообмена вентиляция может быть местной, общеобменной и комбинированной, по назначению - рабочая и аварийная. По принципу действия вентиляционные установки подразделяются на: вытяжные, приточные, приточно-вытяжные, которые в свою очередь делятся на местные и общие.

Общеобменная вентиляция характеризуется более или менее равномерной подачей и удалением воздуха по всему объему помещения. Местная вентиляция - это удаление заданных объемов воздуха только от определенных рабочих мест или подача его к определенным рабочим местам.

При естественной вентиляции воздухообмен происходит за счет разности температур, т. е. под действием теплового напора и за счет ветра. Действие этих источников тем больше, чем больше разница температур в верхней и нижней зонах помещения и чем больше высота последнего. Разность температур воздуха внутри помещения (если она более высокая) и снаружи вызывает поступление холодного воздуха в помещение и вытеснение из него теплого воздуха. При наличии ветра с наветренной стороны здания создается избыточное давление и свежий воздух поступает в помещение. С заветренной стороны здания создается пониженное давление, вследствие чего происходит удаление теплого или загрязненного воздуха из помещения. Однако большие теплообмены, создаваемые естественной вентиляцией, не всегда обеспечивают должный гигиенический эффект.

В случаях большой площади неплотностей в наружных ограждениях производственных зданий, открывании ворот и дверей в холодное время года вследствие теплового и ветрового напоров могут возникать сквозняки и переохлаждения рабочей зоны. Нерегулируемой (неорганизованной) вентиляции поступление и удаление воздуха происходит через окна, форточки, специальные проемы, а также неплотности наружных ограждений.

Регулируемая (организованная) естественная вентиляция производственных помещений называется аэрацией. Аэрация является наиболее рациональным способом естественного воздухообмена. Она используется для удаления не только избыточного тепла, но и вместе с ним вредных паров и газов в цехах с большими теплоизбытками. Она осуществляется с помощью специально создаваемых конструктивных элементов зданий - аэрационных фонарей. С этой целью здания оборудуются тремя рядами проемов, снабженных

специальными фрамугами. В стенах зданий проемы устраиваются на двух уровнях: на высоте 1-1,5 м от пола и на высоте 4-6 м от пола. В верхней части здания (обычно в перекрытии) оборудуются застекленные светоаэрационные фонари, проемы которых снабжены фрамугами, способными открываться на необходимую величину. Воздухообмен регулируется изменением положения створок фрамуг.

Аэрируемые здания должны отвечать определенным архитектурно-строительным требованиям. Наилучшие условия аэрации создаются в однопролетных одноэтажных зданиях достаточной высоты.

При отсутствии в перекрытиях зданий светоаэрационных фонарей естественная вентиляция может быть несколько улучшена с помощью специальных каналов или шахт, работающих под действием теплового напора. Для этого шахты снабжаются специальными насадками - дефлекторами. Действие дефлекторов основано на том, что ветер, обдувая окружность насадки, создает в ней разрежение, благодаря чему дефлектор способствует поступлению воздуха через шахту. Шахты с дефлекторами применяются для удаления загрязненного или перегретого воздуха из помещений сравнительно небольшого объема (коровников, сельскохозяйственных мастерских), а также локализованного удаления горячих газов от кузнечных горнов, печей.

### **Механическая вентиляция**

В отличие от естественной механическая вентиляция позволяет производить предварительную обработку приточного воздуха (очистку, увлажнение, нагрев или охлаждение) и очистку от пыли, газов и других примесей удаляемого воздуха перед выбросом его в атмосферу. Другими достоинствами механической вентиляции является равномерная работа круглый год в необходимых объемах независимо от наружных погодных-климатических условий, а также возможность подачи воздуха в любую точку рабочего помещения и удаления воздуха из любой точки.

Местная механическая вытяжная вентиляция предназначена

для улавливания и удаления загрязненного воздуха непосредственно от мест образования или выхода вредных выделений. Эффективность местной механической вытяжной вентиляции зависит от рационального выбора и совершенства конструкции воздухоприемника местного отсоса, степени укрытия и достаточности разряжения, создаваемого установкой, и других условий. Элементами вытяжной установки являются отсос (воздухоприемник), через который воздух удаляется из помещения, воздуховоды, вентилятор; оборудование для очистки воздуха от пыли и газов; устройство для выброса воздуха - вытяжная шахта.

Отсосы местной вытяжной вентиляции делятся на отсосы открытого и закрытого типа. К местным отсосам открытого типа относятся защитно-обеспыливающие кожухи, вытяжные зонты, бортовые отсосы, шарнирно-телескопические отсосы, позволяющие перемещать всасывающий патрубок и таким образом приближать его к месту выделения вредностей. Защитный противопылевой кожух применяют для удаления пылевого факела, образующегося при обработке материалов с помощью точильных, шлифовальных и полировальных кругов. Кожух присоединяется в направлении перемещения частиц и снабжается специальным козырьком. Бортовые отсосы применяются преимущественно на гальванических, травильных ваннах. Принцип их действия состоит в том, что затягиваемый в щель воздух, двигаясь над поверхностью ванны, увлекает с собой вредные вещества (пары кислот, щелочей), препятствуя их распространению в воздухе рабочего помещения. Отсосы, встроенные в инструменты, применяют при пайке, полуавтоматической сварке в защитной среде углекислого газа. Перемещаемые отсосы устанавливаются вблизи от зоны образования вредных выделений, такие отсосы могут крепиться специальными пневматическими присосками непосредственно к инструменту. К отсосам закрытого типа относятся вытяжные шкафы, укрытия-боксы, камеры и кабины.

Местная приточная механическая вентиляция служит для создания требуемых гигиенических условий воздушной среды в огра-

ниченной зоне производственного помещения. К установкам местной приточной вентиляции относятся воздушные души, воздушные и воздушно-тепловые завесы, оазисы. Воздушный душ представляет собой направленный на работающего проток свежего воздуха с целью предупреждения перегревов за счет улучшения теплоотдачи организма путем конвекции и испарения. Воздушные души применяются в горячих цехах на рабочих местах с интенсивностью инфракрасного излучения 350 Вт/м<sup>3</sup> и более.

Воздушные оазисы предусматривают улучшение метеорологических условий на ограниченной площади помещения, которая для этого огораживается со всех сторон легкими передвижными перегородками и заполняется более холодным и чистым воздухом с заданными скоростями движения.

Воздушные и воздушно-тепловые завесы устраивают для защиты работающих от охлаждения воздухом, проникающим через ворота или другие проемы в наружных ограждениях, а также с целью предотвратить проникновение воздуха из смежных помещений через часто открываемые проемы. Завесы бывают 2 типов: воздушные с подачей воздуха без подогрева и воздушно-тепловые с подогревом приточного воздуха в калориферах

### **Общеобменная вентиляция**

Общеобменная вентиляция применяется в тех случаях, когда вредные вещества, избыточные тепло и влага выделяются равномерно по всему рабочему помещению и удалить их с помощью местных отсосов технически не представляется возможным, а также в тех случаях, когда необходимо разбавить до ПДК остатки воздуха, не захватываемого местными отсосами.

Принцип действия общеобменной вентиляции основан на разбавлении загрязненного, перегретого или переувлажненного воздуха до уровней соответствующих гигиеническим требованиям, что является менее эффективным и значительно менее экономичным.

Приточная вентиляция. Приточный воздух необходимо подвергать подогреву или охлаждению, очищать от пыли, а в некоторых случаях увлажнять. Приточная вентиляционная установка со-

стоит из устройства для забора воздуха - воздухоприемника, воздуховодов, фильтров для очистки воздуха от загрязнений, калориферов для подогрева воздуха, вентилятора, воздухораспределителей или насадков, через которые воздух подается в помещение. Фильтр, калорифер и вентилятор устанавливаются в так называемой приточной вентиляционной камере.

Расчет потребного воздухообмена ( $L$ ) в м<sup>3</sup>/ч при нормальном микроклимате и отсутствии вредных веществ или содержании их в пределах нормы можно определить по формуле:  $L = n L_1$ ,

где  $n$  - численность работающих,  $L_1$  - расход воздуха на одного работающего.

Для помещений, где на одного работающего приходится более 40 м<sup>3</sup> воздуха и при естественной вентиляции (через открытые форточки, двери) воздухообмен не рассчитывают. Для санитарно-бытовых, общественных и вспомогательных помещений необходимое для удаления вредных веществ количество воздуха допускается определять по кратности воздухообмена. Например, коэффициент кратности воздухообмена для административных помещений равен 1,5 (по вытяжке), вестибюлей - 2 (по притоку), залов совещаний вместимостью до 100 человек - 3 (по притоку и вытяжке).

При выделении в воздух производственных помещений вредных веществ производительность системы вентиляции по притоку и вытяжке следует определять, руководствуясь количеством вредных веществ, поступающих в помещения. Количество воздуха, необходимое для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в рабочей зоне, рассчитывают:

- для помещений с тепловыделениями - по избыточному количеству явной теплоты;

- для помещений с тепло- и влаговыделениями - по избыточному количеству явной теплоты, влаги и скрытой теплоты в рабочей зоне;

- для помещений с выделением вредных газов и пыли - по количеству вредных веществ, поступающих в рабочую зону, исходя из условий снижения их концентрации до предельно допустимых.

Если не известно количество вредных веществ, выделяющихся в пределах рабочей зоны, то воздухообмен следует рассчитывать по всему помещению на основе полного количества выделяющихся в нем вредных веществ.

### **Кондиционирование воздуха**

Кондиционирование воздуха - это создание и автоматическое регулирование в помещениях заданных параметров микроклимата и санитарно-гигиенических параметров (температуры, влажности, подвижности воздуха). Система кондиционирования должна подавать воздух, свободный от пыли. В ряде случаев предъявляются требования по очистке воздуха от бактерий, по ионизации или ароматизации. На промышленных предприятиях кондиционирование воздуха применяется в следующих случаях:

- для обеспечения оптимальных санитарно-гигиенических условий, микроклимата, создание которых с помощью обычной вентиляции невозможно;
- для создания специального технологического режима (точное машиностроение, оптическая промышленность, приборостроение);
- для обеспечения особой чистоты воздуха (полупроводниковая, электровакуумная промышленность).

Системы кондиционирования по способу приготовления и раздачи воздуха подразделяются на центральные и местные. В центральных кондиционерах обработка воздуха осуществляется в агрегатах, установленных вне обслуживаемого помещения. Чистый воздух распределяется по воздуховодам. Центральные кондиционеры применяют в помещениях большого объема, так как производительность высокая и составляет от 30 до 250 тыс. м<sup>3</sup>/ч.

В местных кондиционерах приготовление воздуха происходит непосредственно в обслуживаемом помещении. Производительность местных кондиционеров по воздуху составляет от 1,5 до 20 тыс. м<sup>3</sup>/ч и их применяют в сравнительно небольших помещениях.

Кондиционеры, которые могут постоянно работать только на свежем воздухе, носят название приточных. Такие кондиционеры



устанавливают в рабочих помещениях, в которых не допускается рециркуляция воздуха. Не приточные кондиционеры работают по схеме частичной рециркуляции воздуха.

Кондиционеры не должны служить источниками вторичного загрязнения воздуха, например, повышенным содержанием углекислого газа или микроорганизмами при нарушении правил рециркуляции.

### **Санитарно-гигиенические требования к вентиляции**

Основные санитарно-гигиенические требования к вентиляции производственных помещений определены санитарными нормативами, строительными нормами и правилами “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха”. В соответствии с санитарными нормами количество наружного воздуха, подаваемого в помещение на одного работающего, должно составлять не менее 30 м<sup>3</sup>/ч при работе в помещении меньше 20 м<sup>3</sup> на одного человека и не менее 20 м<sup>3</sup>/ч при объеме помещения больше 20 м<sup>3</sup> на одного человека. В помещениях с объемом более 40 м<sup>3</sup> на каждого работающего при наличии окон и или окон и фонарей и при отсутствии вредных или неприятно пахнущих веществ допускается устраивать периодически действующую вентиляцию. В помещениях без естественной вентиляции подача воздуха на одного человека должна составлять не менее 60 м<sup>3</sup>/ч.

Баланс приточного и удаляемого воздуха должен соответствовать назначению вентиляции и конкретным условиям ее применения. В классических случаях количество приточного воздуха должно соответствовать количеству удаляемого, разница между ними должна быть минимальной. Объем воздуха, удаляемый из помещения вытяжными вентиляционными установками, должен компенсироваться организованным притоком чистого воздуха. Приточные и вытяжные системы должны быть правильно размещены. Приток должен обеспечивать не только чистоту воздуха, но и оптимальные микроклиматические параметры воздуха в рабочей зоне. Шум вентиляционных установок не должен увеличивать производственный шум выше допустимого санитарными нормами уровня. Система

вентиляции должна быть эффективна во все периоды года при любых климатических и погодных условиях. Система вентиляции не должна быть источником загрязнения окружающей среды. Система вентиляции должна быть проста по устройству, надежна в эксплуатации и соответствовать требованиям электро-, пожаро- и взрывоопасности.

Текущий санитарный надзор за системами вентиляции действующих промышленных предприятий основывается на периодическом контроле за состоянием воздушной среды в рабочей зоне на постоянных рабочих местах, а также в местах расположения воздухозаборных устройств. Контроль за работой вентиляции также предусматривает технические и санитарно-гигиенические испытания вентиляционных систем и установок. Эффективность работы вентиляционных систем и установок оценивается на основании результатов санитарно-гигиенических испытаний. При этом определяются состояние воздушной среды в рабочих помещениях на основании химических исследований. Определяется соответствие воздуха рабочей зоны требованиям нормативов (ПДК) на содержание вредных паров, газов, пыли; микроклиматический режим; степень чистоты приточного воздуха, его температура и влажность; эффективность очистки воздуха, удаляемого из помещения в окружающую среду.

## **ЛЕКЦИЯ 8. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ**

### **План:**

1. Основные светотехнические понятия и единицы.
2. Основные зрительные функции и их зависимость от освещения.
3. Системы и виды производственного освещения.
4. Источники света и осветительные приборы. Гигиенические требования к производственному освещению.

Освещение - это использование световой энергии солнца и искусственных источников света для обеспечения зрительного восприятия окружающего мира. Около 90% информации поступает через зрительное восприятие.

Вспомним основные светотехнические понятия и единицы. Освещение характеризуется следующими количественными показателями:

Световой поток  $\Phi$  - часть лучистого потока, воспринимаемая человеком как свет, характеризует мощность светового излучения. Измеряется в люменах (лм).

Сила света  $J$  - пространственная плотность светового потока. Определяется как отношение светового потока  $d\Phi$ , исходящего от источника и равномерно распространяющегося внутри элементарного телесного угла  $d\Omega$ , к величине этого угла ( $J=d\Phi/ d\Omega$ ). Измеряется в канделах (кд).

Освещенность  $E$  - поверхностная плотность светового потока. Определяется как отношение светового потока  $d\Phi$ , равномерно падающего на освещаемую поверхность  $dS$  в  $m^2$  к ее площади.

$E= d\Phi/ dS$ . Измеряется в люксах (лк).

Яркость  $L$  - характеристика светящегося тела, равная отношению силы света в каком-либо направлении к площади проекции этой плоскости, на плоскость, перпендикулярную этому направлению. Измеряется в нитах (Нт).  $1Нт= кд/м^2$ . Показатель ослепленности - критерий оценки слепящего действия, создаваемого осветительной установкой.

### **Основные зрительные функции и их зависимость от освещения**

К функциям зрения, играющим наиболее важную роль в трудовом процессе, относятся следующие: острота зрения, контрастная чувствительность, устойчивость ясного видения, цветовая чувствительность.

При оценке восприятия пространственных характеристик основным понятием является острота зрения, которая характеризует-

ся минимальным углом, под которым две точки видны как отдельные. Нормальный глаз различает две точки, видимые под углом в 10. Острота зрения зависит от освещенности, контрастности, формы объекта и других факторов. Острота зрения зависит также от места проекции изображения на сетчатке глаза.

Способность глаза различать минимальные уровни яркости объекта и фона называется контрастной (различительной) чувствительностью. Установлена зависимость контрастной чувствительности от условий освещения объекта и яркости, к которой глаз предельно адаптировался. Максимальная контрастная чувствительность обеспечивается яркостью фона в пределах 100-2200 нт. За пределами этих величин контрастная чувствительность понижается. Наличие в поле зрения очень больших яркостей не только вызывает временное ослепление, но и может приводить к повреждению светочувствительных элементов сетчатой оболочки.

Для успешного проведения, связанной с необходимостью различения мелких предметов и отдельных деталей в наикратчайший период, важна скорость их различения - скорость зрительного восприятия. Эта функция зрения также зависит от уровня освещенности.

Четкое изображение рассматриваемого предмета глаз в состоянии сохранить лишь в течение какой-то части общего времени, затрачиваемого на конкретную зрительную работу. Способность глаза удерживать отчетливое изображение рассматриваемой детали принято называть устойчивостью ясного видения. Состояние этой функции определяется как отношение времени ясного видения к общему времени рассматривания детали. При выполнении зрительной работы важная роль принадлежит цветоощущению. Значение цветоощущения возрастает при выполнении производственных операций, связанных с необходимостью цветоразличения. Например, работа водителя транспорта, художника. Наиболее благоприятные условия цветоощущения создаются при естественном (солнечном) освещении.

Глаз обладает определенной спектральной чувствительно-

стью. Наибольшая видность днем соответствует желтому цвету, а ночью или в сумерках - зелено-голубому. Глаз различает 7 основных цветов и более сотни их оттенков. Цветовые ощущения зависят от длины воспринимаемых световых волн (от 380 до 780 нм).

Для успешной зрительной работы важное значение имеет зрительная адаптация. Зрительная адаптация - это приспособление глаз к изменившимся условиям освещения. Благодаря процессу адаптации зрительный анализатор обладает способностью работать в широком диапазоне освещенностей. Различают световую и темновую адаптацию. Световая адаптация при повышении яркости в поле зрения происходит быстро - в течение 5-10 мин. Темновая адаптация - приспособление глаз к более низким яркостям поля зрения, развивается медленнее - от 30 мин. до 2 часов. Частые изменения уровней яркости приводят к утомлению и снижению зрения. Зрительное утомление, связанное с напряженной работой и частой переадаптацией, приводит к снижению зрительной и общей работоспособности.

### **Системы и виды производственного освещения**

Производственное освещение по виду используемой энергии может быть естественным, искусственным и совмещенным.

Естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода, зависит от времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы. Естественное освещение наиболее благоприятно для здоровья человека. При недостаточности естественного освещения применяют искусственное или совмещенное.

Искусственное освещение создается электрическими источниками света. Конструктивно естественное освещение подразделяют на боковое, осуществляемое через световые проемы в наружных стенах (окна); верхнее - через аэрационные и зенитные фонари, проемы в кровле и перекрытиях; комбинированное - сочетание верхнего и бокового освещения.

Искусственное освещение по конструктивному исполнению может быть общее и комбинированное. Систему общего освещения

применяют в помещениях, где по всей площади выполняются однотипные работы (литейные, сварочные, гальванические цехи), а также в административных, конторских и складских помещениях. Различают общее равномерное освещение, когда световой поток распределяется равномерно по всей площади без учета расположения рабочих мест, и общее локальное - с учетом расположения рабочих мест. При выполнении точных зрительных работ (чертежника, сборщика часов и т.п.) наряду с общим освещением применяют местное. В соответствии со Строительными нормами и правилами (Сн и П) применение только местного освещения в производственных помещениях не допускается.

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на рабочее, аварийное и специальное. Специальное освещение может быть охранным, дежурным, эвакуационным, бактерицидным и другим.

Рабочее освещение предназначено для нормального выполнения производственного процесса, прохода людей, движения транспорта и является обязательным для всех производственных помещений.

Аварийное освещение устраивают для продолжения работы в тех случаях, когда внезапное отключение рабочего освещения (при аварии) и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования могут вызвать взрыв, пожар, отравление людей, нарушение технологического процесса. Минимальная освещенность рабочих поверхностей при аварийном освещении должна составлять 5% от нормируемой, но не менее 2 лк.

Эвакуационное освещение предназначено для эвакуации людей из производственного помещения при аварии и отключении рабочего освещения. Организуется в местах опасных для прохода людей: на лестничных клетках, вдоль основных проходов производственных помещений, в которых работает более 50 человек. Минимальная освещенность на полу основных проходов и ступеньках при эвакуационном освещении должна быть не менее 0,5 лк, на открытых территориях - не менее 0,2 лк.

Охранное освещение организуют вдоль границ территорий, охраняемых специальным персоналом. Наименьшая освещенность в ночное время 0,5 лк.

Сигнальное освещение применяют для фиксации границ опасных зон. Оно указывает наличие опасности или безопасный путь эвакуации.

### **Источники света и осветительные приборы**

Для искусственного освещения помещений используются лампы накаливания и газоразрядные лампы. Лампы накаливания просты в устройстве, дешевы и удобны в эксплуатации. Однако они преобразуют в световой поток лишь 2,5...3 % потребляемой энергии, чувствительны к колебаниям напряжения в электрической сети, искажают цветопередачу, усиливая желтые и красные тона при недостатке синей и фиолетовой частей спектра. Промышленность выпускает различные лампы накаливания: вакуумные НВ (их мощность обычно не превышает 40 Вт), газонаполненные НГ, биспиральные с криптоно-ксеноновым наполнением НБК и др.

Строительные нормы и правила предусматривают применение газоразрядных ламп в качестве основного источника света.

Лампы высокого давления позволяют создавать значительные уровни освещенности при сравнительно небольших затратах электроэнергии. Их применяют для наружного освещения и в высоких помещениях при наличии пыли, дыма или копоти в воздухе. Наиболее часто используют лампы ДРЛ (дуговые ртутные люминесцентные) или их разновидность — ДРВЛ (дуговые ртутно-вольфрамовые люминесцентные), недостатком которых является усиление зеленых и голубых тонов. Поэтому в случае, когда искажение восприятия цветов недопустимо, предпочтение отдается лампам типа ДРИ (дуговым ртутным с йодидами металлов), обладающим исправленной цветностью.

К недостаткам газоразрядных ламп кроме искажения цвета относятся:

1. Пульсация светового потока, что может привести к появлению

нию стробоскопического эффекта, заключающего в искажении зрительного восприятия.

2. Шум пускорегулирующей аппаратуры и плохая зажигаемость ламп низкого давления при пониженной температуре воздуха (техническая характеристика предусматривает работу трубчатых люминесцентных ламп низкого давления в диапазоне температур 10...55 °С).

Создание в производственных помещениях качественного и эффективного освещения невозможно без рациональных светильников. Устройство, состоящее из лампы и осветительной арматуры, называют светильником. В осветительной арматуре устанавливают источник света для распределения светового потока в нужную сторону, защиты глаз от блескости светящейся поверхности лампы и защиты лампы от загрязнения или влаги, а также с целью обеспечения электро-, пожаро- и взрывобезопасности.

Светильники прямого света излучают в нижнюю полусферу не менее 90% всего светового потока. Их используют в помещениях с темными потолками и стенами, в которых выделяется много пыли, копоти, различных испарений. Дают довольно резкие тени. Светильники преимущественно прямого света, излучающие в нижнюю полусферу 60-90 % всего светового потока, устанавливают в помещениях с потолками и стенами, хорошо отражающими свет. Они дают довольно мягкие тени.

Светильники рассеянного света излучают в каждую полусферу 40-60 % всего светового потока. Их применяют в помещениях, где необходимо создать высокие уровни освещенности рассеянным светом, а также в конторских и бытовых помещениях со светлыми стенами и потолками. Светильники преимущественно отраженного света излучают в верхнюю полусферу 60-90% всего светового потока. Светильники отраженного света излучают в верхнюю полусферу не менее 90 % всего потока.

Светильники с люминесцентными лампами чаще всего выполняют многоламповыми. Для местного освещения с целью исключения стробоскопического эффекта, как правило, применяют лампы накаливания.



Конструктивное исполнение светильников зависит от их назначения. В открытых светильниках лампа не отделена от внешней среды, а в закрытых лампа и патрон отделены от внешней среды оболочкой без уплотнения. Применяемые для освещения сырых, насыщенных водяными парами помещений влагонепроницаемые светильники имеют корпус, способный противостоять воздействию влаги, а его конструкция обеспечивает герметичность вводных проводов, патрона и лампы. Во взрывозащищенных светильниках предусмотрено возникновение искры. Для освещения помещений с повышенной концентрацией пыли используются пыленепроницаемые светильники.

Гигиенические требования к производственному освещению. Освещенность рабочей поверхности должна быть достаточной для проведения конкретного рабочего процесса. Низкая освещенность способствует развитию близорукости. К гигиеническим требованиям, отражающим качество производственного освещения, относятся:

- равномерное распределение яркостей в поле зрения и ограничение теней;
- ограничение прямой и отраженной блескости;
- ограничение или устранение колебаний светового потока.

### **Нормирование производственного освещения**

Нормы требуемых уровней освещенности рабочих поверхностей установлены Строительными нормами и правилами 23.05-95 в зависимости от характера зрительной работы, принятых источников света и системы освещения, фона и контраста объекта с фоном. Этот документ регламентирует минимально допустимые значения освещенности и не запрещает применять повышенную освещенность в случаях, когда это целесообразно. Нормы носят общий, межотраслевой характер. На их основе с учетом характера зрительной работы разрабатываются отраслевые нормы для различных видов промышленности (электронной, текстильной, машиностроительной и др.).

Характеристика зрительной работы определяется наименьшим размером объекта различения (например, при работе с приборами - толщиной линии градуировки шкалы). В зависимости от размера объекта различения все виды работ, связанные со зрительным напряжением, разбиты на 8 разрядов, в основу градации которых положен минимальный, и на подразряды, дифференцированные в зависимости от контраста между рассматриваемым предметом и фоном. Еще одним фактором, определяющим требования к освещению, является характеристика (коэффициент отражения) фона.

Следует отметить, что, начиная с работ малой точности (VI—VIII разряды), нормируется освещенность только системы общего освещения, так как требуемые уровни освещенности относительно низки, а характеристика работ такова, что устраивать местное освещение нецелесообразно или невозможно.

Искусственное освещение нормируется количественными (минимальной освещенностью) и качественными показателями (показателями ослепленности и дискомфорта, коэффициентом пульсации освещенности). Принято раздельное нормирование искусственного освещения в зависимости от применяемых источников света. Нормативное значение освещенности для газоразрядных ламп при прочих равных условиях из-за большей светоотдачи выше, чем для ламп накаливания. При комбинированном освещении доля общего освещения должна быть не менее 10% нормируемой освещенности.

### **Нормативы естественного освещения**

Оценка естественного освещения на производстве из-за его изменчивости в зависимости от времени года, суток и атмосферных условий производится в относительных показателях коэффициента естественной освещенности — КЕО. КЕО — отношение естественной освещенности в рассматриваемой точке внутри помещения ( $E_v$ ) к одновременному значению наружной ( $E_n$ ) горизонтальной освещенности без прямого солнечного света.

КЕО выражается в процентах и определяется по формуле:  
$$КЕО = 100 E_v / E_n$$

На величину КЕО влияют размер и конфигурация помещения, размеры и расположение светопроемов, отражающая способность внутренних поверхностей помещения и затеняющих его объектов. КЕО не зависит от времени дня и изменчивости естественного освещения. В зависимости от назначения помещения и расположения в нем светопроемов КЕО нормируется от 0,1 до 10%. Нормы естественного освещения помещений установлены отдельно для бокового и верхнего расположения светопроемов.

## **ЛЕКЦИЯ 9. СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

### **План:**

1. Определения понятий.
2. Классификация средств индивидуальной защиты.
3. Общие показатели качества спецодежды. Специализированные показатели качества одежды.
4. Средства защиты ног, средства защиты органов дыхания; средства защиты рук; средства защиты головы; средства защиты лица.
5. Средства защиты глаз; средства защиты органов слуха; защитные дерматологические средства.

Современный уровень производства не всегда позволяет обеспечивать работающим здоровые и безопасные условия труда. Поэтому для предотвращения и уменьшения воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов приходится использовать различные средства коллективной и индивидуальной защиты.

Средства коллективной защиты обеспечивают безопасность двух и более работающих за счет нормализации условий их трудовой деятельности. К ним относят заземляющие и изолирующие устройства, покрытия или пропитки, исключаящие поражение че-

ловека электрическим током, чрезмерно разогретыми или охлажденными деталями; устройства для нормализации температуры, химического или микробиологического состава окружающего воздуха; ограждения и т. д.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) обеспечивают безопасность одного работающего. Большую часть этих средств человек носит непосредственно на себе.

В соответствии с ГОСТ 12.4.011—89 все виды СИЗ в зависимости от назначения разделены на следующие классы:

специальная одежда (костюмы, фартуки, комбинезоны, халаты, куртки, брюки, жилеты, тулупы, нарукавники и т. п.);

специальная обувь (сапоги, полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, галоши, боты);

средства защиты органов дыхания (респираторы, противогазы, пневмошлемы, пневмомаски);

средства защиты рук (рукавицы, перчатки);

средства защиты головы (каска, шлемы, шапки, береты и др.);

средства защиты лица (защитные щитки и маски);

средства защиты глаз (защитные очки);

средства защиты органов слуха (противошумные шлемы, наушники, вкладыши);

изолирующие костюмы (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);

защитные дерматологические средства (мази, кремы, моющие пасты); предохранительные приспособления (предохранительные пояса, диэлектрические коврики, наколенники, налокотники и т. п.).

В соответствии со статьей 17 Закона «Об основах охраны труда в РФ», статьей 149 КЗоТ РФ и Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты работодатель обязан бесплатно по установленным нормам обеспечивать средствами индивидуальной защиты работников, занятых на производстве с вредными или опасными условиями труда.

Предприятия имеют право принимать решения по обеспечению работников СИЗ сверх установленного количества за счет собственных средств, включив эти решения в коллективные договоры. На каждого работника оформляется личная карточка выдачи СИЗ.

Спецодежда и спецобувь предназначены для надежной защиты тела человека от вредных и опасных производственных факторов при сохранении нормального функционального состояния и работоспособности человека.

Защитные и гигиенические свойства спецодежды зависят от материалов, из которых она изготавливается. Для достижения требуемых свойств спецодежды используются хлопчатобумажные, льняные, шерстяные, шелковые и синтетические ткани, а также ткани с пленочными покрытиями и изготовленные из смеси натуральных и синтетических волокон. Для придания тканям определенных защитных свойств их пропитывают различными составами (водоупорной, водоотталкивающей, термостойкой, маслонефтезащитной и т.п.). Материалы с пленочными покрытиями предназначаются, как правило, для защиты от опасных и вредных веществ.

Общие показатели качества спецодежды характеризуют ее эксплуатационные, гигиенические и эстетические свойства. К ним относятся прочность и жесткость шва, срок носки и время непрерывного пользования; соответствие тканей, материалов и конструкции условиям труда; устойчивость к стирке; художественно-эстетические показатели. Одним из основных требований, предъявляемых к спецодежде независимо от ее защитных свойств, является обеспечение нормального теплового состояния человека.

Известно, что одежда создает вокруг тела определенный микроклимат. Этот микроклимат зависит, с одной стороны, от теплоотдачи человека, а с другой стороны от метеорологических параметров внешней среды и свойств одежды (ее конструкции, физико-химических свойств материалов). Показателями микроклимата пододежного пространства являются влажность и температура воздуха, содержание в нем углекислоты. Содержание двуокиси угле-

рода в пододежном пространстве свыше 0,8% служит показателем степени его загрязнения продуктами кожного дыхания. Увеличение содержания двуокси углерода свидетельствует о недостаточной вентиляции пододежного пространства, зависящей от воздухопроницаемости материалов и конструкции спецодежды. Особенно это важно для герметичных изолирующих костюмов, изготовленных из воздухонепроницаемых материалов.

Специализированные показатели качества одежды характеризуют защитные свойства спецодежды. К ним относятся следующие:

- сопротивления изделия, его частей к разрыву (для спецодежды от механических воздействий и общих производственных загрязнений);

- теплопроводность, воздухопроницаемость и паропроницаемость (для спецодежды от повышенных и пониженных температур);

- коэффициент защиты и способность к дезактивации (для спецодежды от радиоактивных веществ);

- свинцовый эквивалент (для спецодежды от рентгеновских излучений);

- электрическое сопротивление и коэффициент защиты (для спецодежды от электростатических зарядов, электромагнитных и электрических полей);

- пыленепроницаемость и устойчивость к обеспыливанию (для спецодежды от пыли);

- кислотонепроницаемость (для спецодежды от кислот) и т.п.

Обеспечение указанных требований достигается путем использования соответствующих материалов, применением разнообразных конструктивных элементов. Спецодежда для защиты от вредных жидких факторов должна иметь минимальное количество швов, а также защитные вкладыши по линиям застежек и карманов, ее покррой не должен препятствовать стеканию жидкостей. К конструктивным элементам, обеспечивающим защиту от пылевидных вредных факторов, микроорганизмов, относятся всевозможные дополнительные манжеты, клапаны, пояса, пелерины.

Особенно высокие требования предъявляются к спецодежде, предназначенной для работы с радиоактивными веществами, открытым огнем и большими тепловыделениями. К таким средствам защиты относятся различные изолирующие пневмокуртки, пневмокостюмы, скафандры, обеспечивающие защиту не только кожных покровов, но и органов дыхания, глаз, лица и головы.

Спецобувь подразделяют на 16 групп: для защиты от механических воздействий, скольжения, повышенных и пониженных температур, вредных биологических факторов и т. д. В зависимости от применяемых материалов различают кожаную, резиновую и валяную обувь.

Резиновая обувь обеспечивает полную защиту ног от воды и агрессивных жидкостей, обладает высокими диэлектрическими свойствами, и поэтому применяется при работах в условиях сырости, в химической промышленности и т.п. По конструкции резиновая обувь делится на надеваемую поверх другой - валяной или кожаной обуви (галоши) и надеваемую непосредственно на ногу (сапоги, полусапоги, боты). Валяная обувь благодаря высоким теплозащитным свойствам применяется для защиты от холода в зимнее время. Наряду с этим валяная обувь используется в горячих цехах, так как низкая теплопроводность войлока обеспечивает защиту от теплового излучения.

К промышленным средствам индивидуальной защиты органов дыхания относятся различные устройства и приспособления, обеспечивающие защиту органов дыхания от вредных паров, газов, аэрозолей (пыли, тумана, дыма), а также недостатка кислорода в воздухе.

Все средства индивидуальной защиты органов дыхания по принципу действия, определяющему условия их применения, делят на 2 группы:

1) фильтрующие респираторы и противогазы, при применении которых вдыхаемый человек воздух очищается от вредных примесей с помощью фильтров или сорбентов;

2) изолирующие шланговые и автономные дыхательные ап-

параты с помощью которых в органы дыхания изолируются от окружающей атмосферы и воздух для дыхания поступает из чистой зоны или из баллона, являющегося составной частью дыхательного аппарата.

Фильтрующие респираторы и противогазы могут использовать только при достаточном содержании кислорода в окружающем воздухе (не менее 18 объемных процентов) и ограниченном содержании вредных примесей. Они не должны применяться при работах в труднодоступных помещениях малого объема, в замкнутых пространствах типа цистерн, колодцев, а также аварийных ситуациях, когда количество вредных веществ в окружающем воздухе неизвестно. Изолирующие дыхательные аппараты могут использоваться независимо от состава окружающей атмосферы.

Респираторы по назначению делят на следующие виды: противоаэрозольные - для защиты органов дыхания от пыли, дыма, тумана, содержащих токсичные, бактериальные и другие опасные элементы, за счет пропускания вдыхаемого воздуха через фильтр из специального материала (респираторы «Лепесток», «Кама», «Снежок-П», У-2к, «Астра-2», Ф-62ш, РПА-1). Для фильтров в таких респираторах используют материалы типа ФП, обладающие высокой эластичностью, механической прочностью, большой пылеемкостью, стойкостью к химическим агрессивным веществам и прекрасными фильтрующими свойствами; противогазовые - для защиты от паров и газов за счет фильтрования вдыхаемого воздуха через фильтрпатроны различных марок, различающихся составом адсорбирующего материала. При этом фильтрпатрон каждой марки защищает от газов только определенного вида (РПГ-67); универсальные - одновременно защищают от аэрозолей и отдельных видов газов и паров. Респираторы имеют противоаэрозольный фильтр и сменные противогазовые патроны разных марок (РУ-бОм) или противогазовые фильтры из ионообменного волокнистого материала («Снежок-ГП», «Лепесток-Г»).

В противогазах автономного действия (кислородно-изолирующих) к органам дыхания подается кислород или смесь его



с другими газами из ранцевого кислородного баллона с редуктором. Время работы в таком противогазе ограничено емкостью баллона. Изолирующие противогазы применяют при работе в колодцах, цистернах, при пожарах и в других случаях, когда невозможно применять респираторы и фильтрующие противогазы.

Одной из основных характеристик средств индивидуальной защиты органов дыхания является коэффициент защиты. Коэффициент защиты - обозначает кратность снижения концентрации вредного вещества, обеспечиваемую данным средством индивидуальной защиты. По этому показателю все фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания делятся на 3 степени защиты:

1- я степень - с коэффициентом защиты 100, гарантирующая надежную защиту при содержании в воздухе вредных веществ, превышающих уровни ПДК более чем в 100 раз;

2- я степень - с коэффициентом защиты от 10 до 100, гарантирующая надежную защиту при содержании в воздухе вредных веществ в количествах, не превышающих 100 ПДК;

- 3-я степень - с коэффициентом защиты не выше 10, гарантирующая защиту при содержании в воздухе вредных веществ, не превышающих 10 значений ПДК.

Все респираторы и противогазы должны обеспечивать очистку выдыхаемого воздуха от вредных веществ до концентраций не превышающих ПДК. Важными гигиеническими показателя являются их свойства, влияющие на физиологические функции и работоспособность человека. К ним относятся: вредное пространство, сопротивление дыханию, степень ограничения поля зрения, механическое давление на лицо и голову. Требование к вредному пространству: предельное значение содержания  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе не более 2%, определяемого в наиболее жестких условиях при объеме воздуха 0,3-0,6 л и при содержании  $\text{CO}_2$  во вдыхаемом воздухе 3,5%.

Средства защиты рук используют для предотвращения механических повреждений (истирания, проколов, порезов, вибрации),

воздействия повышенных или пониженных температур, электрического тока и электромагнитных полей, радиоактивных веществ и рентгеновских излучений, пыли, воды, токсичных веществ, химически активных веществ и нефтепродуктов, вредных биологических факторов (микроорганизмов и насекомых).

По конструктивным особенностям различают четыре типа СИЗ рук: рукавицы, перчатки, наладонники и напальчники.

Для предупреждения заболеваний кожи применяют защитные дерматологические средства. Основное их назначение — создание надежного барьера между кожей и различными действующими на нее раздражителями.

По физико-химическим свойствам защитные мази, пасты и кремы делят на три группы:

гидрофобные препараты (не смачиваемые водой и нерастворимые в ней) - для защиты от воды, растворов кислот, солей и т. п. (паста ИЭР-2, силиконовый крем); гидрофильные препараты (легкорастворимые в воде или смачиваемые водой) для защиты кожи рук от безводных органических растворителей, нефтепродуктов, лаков, смол и т. п. Например, пасты ИЭР-1 и ХИОТ-6 защищают от органических растворителей, паста «Айро» - от нерастворимых в воде загрязнений (масла, смазки, сажи и др.), а пасту «Церигель» применяют в качестве наружного лекарственного средства (на коже образуется защитная пленка с антимикробным действием); очистители - для удаления производственных загрязнений с кожи рук. Например, паста «Ралли» предназначена для очистки рук, сильно загрязненных смазками, ржавчиной, масляными красками, графитомасляными и другими веществами.

Средства защиты головы, лица и глаз. Для защиты головы от механических повреждений при очистке емкостей, колодцев, выполнении погрузочно-разгрузочных, монтажных и других видов работ применяют защитные каски. Кроме того, они защищают голову от поражения током в случае прикосновения к токоведущим деталям. Каски состоят из корпуса, который изготавливается из пластических материалов и испытывается вертикально направленным ударом

с энергией 80 Дж, и внутренней оснастки, включающей несущую ленту и амортизатор, предназначенный для гашения механических ударов. Каски выпускают в комплекте с утепляющим подшлемником, поэтому их можно применять в холодное время года.

Для защиты лица и глаз от механических повреждений твердыми частицами, брызг расплавленных металлов, разъедающих жидкостей при выполнении кузнечных, гальванических и других работ используют различные наголовные и ручные щитки с бесцветными удароустойчивыми, химически стойкими корпусами. Для защиты от излучений, брызг расплавленного металла и искр при выполнении сварочных работ применяют щитки с непрозрачными корпусами и светофильтрами для защиты глаз. Существуют щитки для защиты от воздействия электромагнитных полей и бета-излучений.

Для предохранения глаз работающих применяют защитные очки.

Средства защиты органов слуха используют с целью перекрытия наиболее чувствительного канала проникновения звука в организм - уха человека. По конструктивному исполнению их делят на три типа: вкладыши, заполняющие наружный слуховой канал или ушную раковину; наушники, состоящие из двух звукоизолирующих корпусов, полностью закрывающих ушные раковины и соединенных между собой прижимными устройствами; шлемы, закрывающие часть головы и ушные раковины.

Противошумовые вкладыши, устанавливаемые непосредственно в уши, защищают от средне- и высокочастотного шума с уровнем не более 100-105 дБ. Вкладыши бывают одно- и многократного использования. Вкладыши однократного использования «Беруши» изготавливают из ультратонких синтетических волокон в виде рыхлого волокнистого слоя размером 40 x 40 мм. Они снижают уровень шума в зависимости от его частоты на 15-31 дБ. Вкладыши многократного применения «Антифоны» состоят из резиновой капсулы с вставленным внутрь пластмассовым стержнем и снижают уровень шума на 10-25 дБ.

При уровне шума 100-120дБ необходимо применять наушники, а при более высоком уровне шума использовать шумозащитные шлемы.

Предохранительные приспособления (пояса и страховочные канаты) применяют для обеспечения безопасной работы на высоте. Резиновые диэлектрические коврики дополнительно защищают работающих от поражения электрическим током в закрытых электроустановках (кроме особо сырых помещений). Наплечники, наколенники, налокотники предохраняют работающих от механических повреждений.

## **ЛЕКЦИЯ 10. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВКЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

### **План:**

1. Санитарно-гигиенические требования к производственным зданиям и помещениям.

2. Санитарно-гигиенические требования к бытовым помещениям.

Основное условие соблюдения безопасности при проектировании предприятий, технологий и оборудования — предотвращение воздействия вредных и опасных производственных факторов на работающих, а также предупреждение негативного влияния этих факторов на окружающую среду. Это условие учтено в соответствующих разделах СНиП и СН, в которых изложены требования по проектированию генеральных планов промышленных предприятий.

Предприятия, их отдельные здания, сооружения с технологическими процессами, выделяющие в окружающую среду вредные и неприятно пахнущие вещества, а также создающие повышенные уровни шума, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн радиочастот, статического электричества и ионизирующих излуче-

ний, следует отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами. Ширина таких зон в соответствии с санитарной классификацией следующая: для предприятий I класса 1000 м, II - 500, III - 300, IV - 100 и V - 50 м. При необходимости и надлежащем технико-экономическом и гигиеническом обосновании санитарно-защитную зону увеличивают, но не более чем в три раза. Для предприятий без вредностей защитную зону не устанавливают.

Санитарно-защитную зону или какую-либо ее часть нельзя рассматривать как резервную территорию предприятия и использовать для расширения промышленной площадки. Тем не менее в ней допускается размещать пожарные депо, бани, гаражи и т.п.; предприятия с производствами меньшего класса вредности; стоянки для транспорта; помещения для дежурного персонала и охраны предприятий и др.

Площадка, предназначенная для размещения предприятия, должна быть расположена на ровном возвышенном месте с небольшим уклоном, обеспечивающим отвод поверхностных вод, с уровнем грунтовых вод ниже глубины подвалов, траншей и смотровых ям. Ровная поверхность территории обеспечивает удобство и повышает безопасность движения людей и транспортных средств. В зависимости от направления господствующих ветров производственные здания располагают таким образом, чтобы на них не перелетали искры при пожаре жилых зданий и объектов.

На генеральном плане стрелками указывают направления движения людских и транспортных потоков. При планировании территории предприятия необходимо стремиться к созданию простой схемы проездов. Она должна соответствовать поточности производства, обеспечивать удобство и кратчайшую связь между зданиями и сооружениями, а также перевозку грузов и готовой продукции по наиболее коротким маршрутам с минимальным количеством пересечений и встречных движений. Транспортные магистральные проезды нельзя совмещать с дорожками, по которым ходят люди.

Расположение на территории предприятия зданий и сооруже-

ний относительно сторон света и направления господствующих ветров должно обеспечивать наиболее благоприятные условия для естественного освещения и проветривания помещений.

Производственные здания и сооружения обычно размещают на территории предприятия по ходу технологического процесса. При этом постройки группируют с учетом общности санитарных и противопожарных требований. Так, электростанции, теплоэлектроцентрали, котельные, склады топлива располагают с подветренной стороны по отношению к другим зданиям, так как при их работе выделяются вредные газы, дым, гарь, пыль. Взрыво- и пожароопасные объекты, а также склады топлива и легковоспламеняющихся материалов размещают на отдельных участках за пределами территории предприятий. Открытые склады угля, а также наиболее опасные и вредные производства должны отстоять от других производственных зданий не менее чем на 20 м, от бытовых помещений - на 25 м, а от вспомогательных зданий - на 50 м. Эти зоны разрывов должны быть озеленены.

При определении ширины разрывов между зданиями сопоставляют санитарные и противопожарные требования, выбирая наибольшее значение.

Санитарно-гигиенические требования к производственным зданиям и помещениям

Производственные здания и помещения должны отвечать требованиям СНиП и СН. На этапах проектирования и строительства необходимо учитывать санитарный класс помещения, нормы полезной площади для работающих и под оборудование, а также соблюдать требуемую ширину проходов для безопасного и удобного обслуживания оборудования.

Помещения, в которых выделяется большое избыточное количество влаги или явного тепла (более 83,8кДж/(м<sup>3</sup>- ч), следует располагать у наружной стены здания с подветренной стороны. Помещения, в которых процесс производства связан с выделением пыли, паров, газов или сопровождается шумом, вибрацией, должны быть изолированы от других помещений. Ворота и технологические

проемы в наружных стенах зданий, как правило, проектируют с тепловыми воздушными завесами, а входы в отапливаемые здания - с двойными тамбурами при глубине открытия каждого отделения из них не менее 1,2 м.

Объем производственного помещения на одного работающего должен быть не менее 15 м<sup>3</sup>, а площадь - не менее 4,5 м<sup>2</sup>.

Запрещается устраивать производственные помещения в подвальных этажах. Размещение оборудования в подвальных помещениях допускается лишь в тех случаях, когда это необходимо в связи с особенностями технологических процессов. Для исключения пересечения технологических потоков наиболее целесообразно располагать помещения с учетом последовательности выполнения производственных операций.

Высоту помещений выбирают в зависимости от характера технологического процесса такой, чтобы обеспечивалось удаление избыточных количеств теплоты, влаги и газов, но не менее 3 м. В помещениях, где предполагается устройство аэрации, для создания необходимого теплового напора от теплоизлучающей поверхности высота должна быть не менее 4-6 м. Ширину пешеходных галерей принимают в пределах 0,3-1,5 м, проходов между стеллажами - не менее 1 м.

Стены и потолки зданий должны быть достаточно теплостойкие, чтобы на их внутренних поверхностях не конденсировалась влага. Поверхности ограждающих строительных конструкций следует выполнять ровными из материалов, устойчивых к химически агрессивной среде и легко обрабатываемых при проведении влажной уборки и дезинфекции. Полы должны быть ровные, гладкие, но нескользкие, иметь низкую теплопроводность, не выделять пыли и возвышаться над уровнем прилегающей территории на величину не менее 0,15 м. Допустимая высота порогов менее 0,1 м.

В световых проемах предусматривают фрамуги или форточки с приспособлениями для открывания с пола помещения и фиксации в требуемом положении. При заполнении оконных проемов стеклоблоками в зданиях применяют устройства для естественного

проветривания. В зданиях с верхним светом, при наличии больших площадей остекления, устанавливают специальные механизмы для открывания окон и фрамуг.

Ворота, двери и окна должны легко открываться на всю ширину проема. Двери и ворота оснащают устройствами для удержания их в открытом положении.

В помещениях, где используется транспорт, обязательно разделяют зоны проезда транспорта и прохода людей. Постоянные рабочие места огораживают.

У входов в производственные здания размещают металлические решетки и другие устройства для очистки обуви.

### **Санитарно-гигиенические требования к бытовым помещениям**

Санитарно-бытовые помещения на предприятиях предназначены для удовлетворения бытовых потребностей людей во время работы, ликвидации некоторых отрицательных последствий трудового процесса, проведения профилактических мероприятий по устранению функциональных изменений в организме, вызванных влиянием производственных вредностей.

Санитарно-бытовые помещения делят на общие, которые должны быть на любом предприятии, и специальные, устраиваемые с учетом численности работающих или особенностей выполнения производственных процессов. К бытовым помещениям общего назначения относят гардеробные для хранения уличной, домашней и рабочей одежды, уборные, умывальные и душевые. Их устраивают отдельно для мужчин и женщин и объединяют в блоки. Специальные бытовые помещения - это душевые, здравпункты, ингалятории, комнаты для личной гигиены женщин, курительные, для обогрева работающих, отдыха, стирки, химической чистки, обеспыливания, обезвреживания и ремонта рабочей одежды и обуви, для питания и фотарии.

Бытовые помещения располагают таким образом, чтобы люди, пользующиеся ими, не проходили через производственные помещения с выделениями вредностей, если они в таковых не работают.



Обычно бытовые помещения располагают в пристройках к производственным зданиям, реже - в отдельно стоящих зданиях. Переходы между вспомогательными и производственными зданиями должны быть отапливаемые.

Бытовые помещения, как правило, размещают в надземных этажах и строят высотой не менее 3 м. В помещениях здравпунктов, общественного питания предусматривают непосредственное естественное освещение. В остальных помещениях допускается совмещенное или искусственное освещение. Для мокрой уборки бытовые помещения оборудуют водоразборными кранами с горячей и холодной водой. К каждому из бытовых помещений предъявляют также специальные дополнительные требования, в том числе по площади, отделке, устройству и числу санитарно-бытовых устройств (умывальников, унитазов, душевых сеток и т. п.).

Гардеробные предназначены для хранения уличной, домашней и рабочей одежды открытым или закрытым способом. В первом случае их оборудуют вешалками или открытыми шкафами, а во втором - индивидуальными шкафчиками. Размеры шкафов для одежды должны соответствовать СНиП. Число мест для хранения одежды в гардеробных принимается равным численности работающих в двух наиболее многочисленных смежных сменах (при хранении одежды на вешалках) или списочной численности работающих (при хранении одежды в шкафах). Гардеробные для хранения домашней или рабочей одежды оборудуют скамьями шириной 0,3 м из расчета 0,6 м длины на одно место. Расстояние между скамейками должно быть 1 м.

Душевые предусматривают в случае, если технологический процесс связан с загрязнением тела. Их размещают смежно с гардеробными. При душевых устраивают преддушевые, предназначенные для вытирания тела, а при совместном хранении в гардеробных домашней и рабочей одежды - также и для переодевания. Кроме того, Строительные нормы и правила определяют размеры кабин и проходов, требования к санитарно-техническому и другому оборудованию в душевой и преддушевой (смесителям для горячей

и холодной воды, полочкам для банных принадлежностей, размерам скамеек, числу крючков и т. п.). Расчетная численность людей на одну душевую сетку зависит от группы производственного процесса и находится в пределах 3-15. При проектировании водоснабжения принимают во внимание расчетную продолжительность работы душевых, которая составляет 45 мин для каждой смены.

Умывальные размещают смежно с гардеробными для рабочей одежды.

Допускается располагать умывальники в гардеробных при условии, что расстояние от умывальников до шкафов не менее 2 м. В умывальных предусматривают крючки для полотенец и одежды, сосуды для жидкого или полочки для кускового мыла. Число кранов (7-20) определяют по расчетной численности людей на один кран в зависимости от группы производственного процесса.

Уборные в зданиях размещают не далее 75 м от рабочих мест, а на территории предприятия - не далее 150 м от рабочих мест. В многоэтажных производственных зданиях уборные устраивают на каждом этаже. Размещение их через этаж допускается, если на двух смежных этажах работает до 30 человек, а через два - при работе на трех этажах не более 10 человек. Входы в уборные устраивают через тамбуры (шлюзы) с самозакрывающимися дверьми. СНиП устанавливают также требуемые размеры кабин, ширину проходов, число напольных чаш или унитазов и писсуаров в зависимости от численности пользующихся уборной людей.

Помещения для личной гигиены женщин устраивают, если в наиболее многочисленной смене работает более 15 женщин. В таких бытовых помещениях предусматривают места для раздевания, индивидуальные кабины для процедур, оборудованные гигиеническими душами с индивидуальными смесителями холодной и горячей воды, а при необходимости четырех и более кабин - место для кушетки.

Площадь помещений для отдыха в рабочее время принимают из расчета 0,2 м<sup>2</sup> на одного работающего, но не менее 18 м<sup>2</sup>. Эти бытовые помещения оборудуют умывальниками с подводом горя-

чей и холодной воды, устройствами питьевого водоснабжения и кипятильниками.

Курительные предусматривают в тех случаях, когда по условиям производства или пожарной безопасности курение в производственных помещениях или на территории предприятия запрещено, а также при объеме производственного помещения на одного работающего менее 50 м<sup>3</sup>. Курительные оборудуют вытяжной вентиляцией и устанавливают в них урны или баки с водой для окурков.

Помещения для обогрева устраивают для работающих на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях с температурой воздуха на рабочих местах ниже 10С. Такие помещения снабжают скамьями, столами, баками для горячей и охлажденной кипяченой воды и умывальником.

Предприятия с численностью работающих в самой многочисленной смене 200 человек и более должны иметь столовые. Если работающих меньше 200, то устраивают буфет с отпуском горячих блюд. Если же в наиболее многочисленную смену работает менее 30 человек, то предусматривают комнату приема пищи. Число посадочных мест в помещениях общественного питания принимают из расчета одно посадочное место на 4 человека в наиболее многочисленной смене.

Здравпункты должны быть на предприятиях со списочной численностью работающих 300 человек и более. Другие специальные бытовые помещения оборудуют в соответствии с особыми требованиями к их устройству и с учетом численности пользующихся ими людей.

Все санитарно-бытовые помещения следует ежедневно убирать, регулярно проветривать и не реже одного раза в неделю дезинфицировать.

## **ЛЕКЦИЯ 11. ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА НА ПРОИЗВОДСТВЕ. ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

### **План:**

1. Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты.
2. Виды травм, профилактика травматизма.
3. Группы профессиональных заболеваний. Профилактика профессиональных заболеваний.
4. Профилактика отравлений.

В государственном докладе о состоянии здоровья населения Российской Федерации отмечено, что вредные и опасные для здоровья работающих условия труда сохраняются во многих отраслях народного хозяйства. Они обусловлены несовершенством технологических процессов, высоким износом основных фондов, машин и оборудования, низкой эффективностью работы санитарно-технического оборудования. Например, в деревообрабатывающей и станкостроительной промышленности уровень шума на рабочих местах превышает нормативы в 25-42% исследований. Резко снизилась обеспеченность работающих средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, лечебно-профилактическим питанием.

Выдача СИЗ проводится в соответствии с Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (Постановление Минтруда РФ от 18.12.1998 N 51 (ред. от 03.02.2004) "Об утверждении Правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты") по Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

Предприятия имеют право принимать решения по обеспечению работников СИЗ сверх установленного количества за счет собственных средств, включив эти решения в коллективные договоры. На каждого работника оформляется личная карточка выдачи СИЗ.

Приобретение и выдача работникам средств индивидуальной защиты, не имеющих сертификата соответствия, не допускается.

Прямым следствием неудовлетворительных условий и охраны труда на производстве являются рост профессионально обусловленной заболеваемости и травматизма. В структуре хронических профессиональных заболеваний ведущее место занимают заболевания органов дыхания (36-37%), вибрационная болезнь (25-26%), заболевания опорно-двигательного аппарата 10-12%), заболевания органов слуха (12%).

Основы законодательства Российской Федерации об охране труда"(утв. ВС РФ 06.08.1993 N 5600-1) (ред. от 18.07.1995).

Статья 4. Каждый работник имеет право на охрану труда, в том числе:

а) на рабочее место, защищенное от воздействия вредных или опасных производственных факторов, которые могут вызвать производственную травму, профессиональное заболевание или снижение работоспособности;

б) на возмещение вреда, причиненного ему увечьем, профессиональным заболеванием или иным повреждением здоровья, связанным с исполнением трудовых обязанностей;

в) на обеспечение средствами коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с требованиями законодательных и иных нормативных актов об охране труда за счет средств работодателя.

Обязательно проводится аттестация рабочих мест по уровням условий труда, оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.

Понятие “травма” обычно отождествляется с понятием “несчастный случай”. ГОСТ дает конкретное определение: несчастный случай на производстве - случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора. Травмы (несчастные случаи) подразделяются на следующие группы: связанные с производством и не связанные с производством. К первой группе относятся травмы, полученные работающими на территории или вне территории предприятия при организации любой работы по заданию администрации:

1. При выполнении трудовых обязанностей, в том числе и в командировке, а также совершении каких-либо действий в интересах предприятия даже без специального поручения. Например, при тушении пожара на предприятии.

2. По пути на работу или с работы (указывается время).

3. Вне территории предприятия или иного места работы в течение рабочего времени, включая установленные обеденные перемены, если нахождение там не противоречит правилам внутреннего распорядка.

4. На территории предприятия или иного места работы в течение рабочего времени, включая установленные обеденные перемены, а также в течение времени для приведения в порядок себя и рабочего места до и после работы.

Ко второй группе относятся травмы, полученные в результате опьянения, при хищении материальных ценностей, изготовлении каких-либо предметов в личных целях и без разрешения администрации и в некоторых других случаях. Администрация несет полную ответственность только за несчастные случаи, связанные с производством.

Привести к возникновению травм могут следующие факторы: движущиеся части машин и механизмов; отлетающие осколки обрабатываемого материала, режущий инструмент; пламя, расплавленный металл, пар, горячий газ, горячая вода; электрический ток; ядовитые вещества; части внезапно разрушившихся зданий, машин и т.п.

Расследование и учет профессиональных заболеваний производится в соответствии с «Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 N 967 (ред. от 10.07.2020) "Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний"

Согласно Положению расследованию и учету подлежат все впервые выявленные острые и хронические профессиональные заболевания (отравления). Профессиональное заболевание в соответствии с Федеральным законом от 24.07.1998 N 125-ФЗ (ред. от 05.04.2021) "Об обязательном социальном страховании от несчаст-

ных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" является страховым случаем.

При нарушении норм производственной санитарии у работающих могут возникать профессиональные заболевания. Профессиональные заболевания - это заболевания, вызванные воздействием на рабочих вредных условий труда. Подробная классификация профессиональных болезней не разработана, так как часто их клинические проявления бывают разнообразны и характеризуются изменениями многих органов и систем. Согласно списку профессиональных заболеваний (Приказ Минздрава России от 28.01.2021 N 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 N 62277) по характеру производственного фактора, вызвавшего заболевание, выделяют следующие группы профессиональных болезней:

1. Заболевания, вызываемые воздействием химических факторов: острые и хронические отравления, болезни кожи.

2. Заболевания, вызываемые воздействием промышленных аэрозолей: пневмокониозы, профессиональный бронхит, биссиноз, эмфизема, тотальные дистрофические заболевания верхних дыхательных путей.

3. Заболевания, вызываемые воздействием физических факторов: ионизирующих излучений, неионизирующих излучений, лазерных излучений, вибрационная болезнь, нейросенсорная тугоухость, электроофтальмия, катаракта, декомпрессионная болезнь и ее последствия, перегрев, переохлаждение и др.

4. Заболевания, вызываемые воздействием биологических факторов: инфекционные и паразитарные заболевания, однородные той инфекции, с которой работники находятся в контакте во время

работы (туберкулез, вирусный гепатит, чесотка, сифилис и др.), грибковые заболевания открытых участков кожи, дисбактериоз.

5. Заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем: заболевания опорно-двигательного аппарата, неврозы, радикулиты и др.

6. Аллергические заболевания: экзема, бронхиальная астма и др.

7. Новообразования: опухоли кожи, полости рта и органов дыхания, опухоли печени, рак желудка, опухоли мочевого пузыря, опухоли костей.

Профессиональные заболевания, возникающие в течение короткого промежутка времени (одной смены или суток), называются острыми, а возникшие в течение более длительного срока - хроническими. Каждый несчастный случай и профессиональные заболевания расследуются и учитываются в строгом соответствии с установленным государством порядке.

Профилактика. Основным профилактическим мероприятием по предупреждению развития пылевых заболеваний легких, в том числе пневмокониозов и пылевых бронхитов, является максимальное обеспыливание воздушной среды производственных помещений. Для этого в зависимости от характера производственного процесса применяются следующие технологические мероприятия: герметизация пылеобразующих процессов производства, механизация, внедрение дистанционного управления, пылеосаждение при помощи смачивающих средств, устройство эффективной и рационально сконструированной местной и общей вентиляции, а также пылеулавливание. Следует использовать индивидуальные средства защиты (респираторы, специальные шлемы, скафандры с подачей чистого воздуха), особенно в таких производствах, где обеспыливающие мероприятия в связи с особенностями производства недостаточно эффективны. Обязательно проведение предварительных медицинских осмотров при поступлении на работу и - периодических медицинских осмотров во время работы (например, при работе с кремнийсодержащими пылями 1 раз в 12 месяцев).

Профилактика вибрационной болезни. Наиболее существен-



ными являются технические мероприятия: создание инструментов и оборудования, которые генерировало бы вибрацию в пределах допустимого уровня. Появились новые инструменты с различными виброгасящими устройствами. В горнорудной промышленности перфораторы заменяются высокопроизводительными бурильными машинами с автоматическим управлением. Большое значение для предупреждения вибрационной болезни имеет правильная организация труда. Категорически запрещены работы с вибрационным оборудованием сверх установленного времени. В течение рабочей смены следует делать перерывы (кроме основного обеденного) по 15 минут после каждого часа работы. Рекомендуется также организация двух регламентированных перерывов для проведения специального комплекса производственной гимнастики и физиотерапевтических процедур (теплые ванны для рук - температура 37-38 С в сочетании самомассажем в течение 5- 10 минут). После окончания работы рекомендуется прием душа (веерный или типа Шарко) на область позвоночника. Одной профилактических мер является проведение предварительных и периодических медицинских осмотров. К индивидуальным средствам защиты рук от воздействия вибрации относятся виброзащитные рукавицы или перчатки, а также прокладки и пластины, которые снабжены креплениями к руке. Для защиты от вибрации, передаваемой человеку через ноги, рекомендуется носить обувь на войлочной или толстой резиновой подошве.

Профилактика шумовой болезни. Меры по предупреждению вредного воздействия шума на организм человека, прежде всего, должны быть направлены на снижение уровня шума. Это может быть достигнуто улучшением конструкции станков, инструментов и другого оборудования, использованием звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов. Если указанные мероприятия не обеспечивают снижения уровня шума до безопасных пределов, целесообразно применять индивидуальные средства защиты (противошумные вкладыши, наушники или шлемы). Важное значение в предупреждении развития шумовой патологии имеют предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры. Сроки периодических медицинских осмотров устанавливаются в зависимости от интенсивности шума.

Необходимо совершенствование промышленных установок, предусматривающих снижение уровня звукового давления ультразвуковых станков и сварочных машин, снижение или устранение контакта рук с ультразвуковыми аппаратами, а также озвученной средой. Внедряются дистанционное управление оборудованием, генерирующим ультразвук, автоблокировка с целью борьбы с контактным озвучиванием, для чего осуществляют включение установки в момент загрузки и выгрузки деталей и т. д. Используются средства индивидуальной защиты: резиновые, хлопчатобумажные перчатки, противошумы и другие.

Профилактика отравлений газами раздражающего действия. Основной мерой является герметизация аппаратуры и производственных процессов с целью исключения попадания вредных газов в воздух рабочих помещений. При невозможности добиться допустимого уровня вредных веществ в воздухе рабочей зоны работники должны использовать индивидуальные защитные приспособления (противогазы). Необходим регулярный контроль за содержанием токсических веществ в воздухе рабочих помещений. Обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

Например, меры профилактики отравлений направлены на механизацию и автоматизацию основных производственных процессов.

Важно наличие эффективной вентиляции, использование противопылевых респираторов. Необходимо применение защитной одежды, инструктаж рабочих, соблюдение мер личной гигиены. Категорически запрещено курение и принятие пищи в цехах. Рекомендовано профилактическое питание (продукты, содержащие кальций: молоко, кефир, творог, соки, свежие овощи), витамин С, витамины группы В. Обязательно проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.

Важно выполнение правил личной гигиены.

Нужно есть в специально выделенных комнатах для приема пищи, обязательно мыть руки перед едой, во время менять загрязненную спецодежду и другие средства индивидуальной защиты, например респиратор.

## **ТЕМА 1. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

### **Цель:**

1. Закрепить теоретические знания по разделу «медицина труда», полученные на лекции и в ходе самостоятельной подготовки (воздействие на организм работающих производственных факторов).

2. Познакомиться с инструментальными и физиологическими методами исследования и методикой оценки физических (шум, вибрация, пыль) и химических (производственные яды) факторов производственной среды в соответствии с гигиенической классификацией условий труда для приобретения ими соответствующих практических умений и навыков в соответствии с ГОСом.

3. Научиться с помощью инструментальных методов исследования измерять параметры факторов производственной среды: производственного микроклимата (температура, относительная влажность и скорость движения воздуха), инфракрасного излучения, освещения на примере учебной комнаты.

4. Познакомиться с методикой оценки факторов трудового процесса (тяжесть и напряжённость труда) в соответствии с гигиенической классификацией условий труда.

5. Научиться на основании полученных результатов замеров оценивать факторы производственной среды

**Задание:** изучить характеристику производственных факторов физической природы, последствия их воздействия на организм и нормирование.

### **ХОД РАБОТЫ**

#### **1. Производственный микроклимат и освещенность:**

а) температура воздуха.....°С

б) относительная влажность воздуха (аспирационный психрометр)..

в) подвижность воздуха:

- измерение анемометром, м/сек.....

- измерение кататермометром, м/сек.....

г) интенсивность теплового излучения (инфракрасной радиации) с помощью актинометра.....ккал/см<sup>2</sup>/мин

д) уровень освещенности (люксметром):

- рабочей поверхности..... лк

- под открытым небом.....лк

е) коэффициент естественной освещенности (КЕО)..... %

ж) дополнительные сведения.....

и) заключение.....

- соответствие производственного микроклимата санитарным правилам и нормам.....

-соответствие освещенности требованиям Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 08.04.2003 N 34 (ред. от 15.03.2010) "О введении в действие СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03"

.....

- класс условий труда по показателям вредности и опасности

.....

## **2. Производственный шум:**

а) общая характеристика (постоянный, импульсный, тональный, смешанный и др.).....

б) общий уровень шума (измерение шумомером, ИШВ-1 и др.).....дБ

в) спектральный состав шума (оценивается при общей характеристике шума) 16 Гц.....;

32,5 Гц.....; 250 Гц.....; 500 Гц.....; 1000 Гц.....; 2000 Гц.....; 4000

Гц.....; 8000 Гц.....

г) дополнительные замечания.....

д) заключение:

- соответствие санитарным нормам.....

- класс вредности и опасности.....

## **3.Производственная пыль:**

а) общая характеристика источника запыленности.....

б) данные измерения уровня запыленности аспирационным (весовым) методом:

- масса фильтра до аспирации воздуха (Q<sub>1</sub>)..... мг

- масса фильтра после аспирации воздуха ( $Q_2$ ).....мг
- время аспирации (Т)..... мин
- скорость аспирации (W).....л/мин

Уровень запыленности ( x ) : 
$$x = \frac{(Q_2 - Q_1) \cdot 1000}{T \cdot W} = \text{.....} \text{ мг / м}^3$$

в) заключение:

- соответствие санитарным нормам.....
- класс вредности и опасности.....

#### 4. Производственные яды:

а) общая характеристика источника выделения производственного яда.....

б) результаты измерения загазованности воздуха рабочей зоны (газоанализатор портативный, индикаторные трубки) .....об. %.....мг/м<sup>3</sup>

в) заключение:

- соответствие санитарным нормам.....
- класс вредности и опасности.....

#### 5. Тяжесть и напряженность труда:

а) общая характеристика рабочей позы и рабочих движений:

- рабочая поза.....
- наклон туловища в процессе работы (более 30 в смену).....
- перемещение в пространстве (переходы, связанные с рабочим процессом)..... км
- подъем и перемещение тяжестей вручную: масса груза.....кг, расстояние..... м;

-б) общая характеристика нервно-эмоциональной нагрузки:

- длительность сосредоточенного внимания (% от времени смены)..... %
- напряжение зрения (категория зрительных работ по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03" (ред. от 15.03.2010): грубая, точная, высоко точная с применением оптических приборов .....

- содержание работы.....
- степень сложности.....характер выполняемой работы.....
- эмоциональная нагрузка - степень ответственности, значимость ошибки,  
ответственность за выполнение отдельных элементов.....
- степень риска для собственной жизни.....

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

- соответствие санитарным нормам.....
- класс тяжести труда.....
- класс напряженности труда.....

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы:**

1. Предмет и задачи медицины труда.
2. Общее понятие о профессиональных вредностях, их классификация.
3. Гигиенические критерии оценки условий труда.
4. Физиологические сдвиги в организме при работе.
5. Гигиена умственного труда.
6. Утомление. Профилактика утомления и меры по повышению работоспособности.
7. Общее понятие о профессиональных заболеваниях.

8. Вынужденное положение тела при работе, заболевания связанные с ним.

9. Перенапряжение органов и систем при работе, профилактика заболеваний.

10. Производственный микроклимат и профилактика заболеваний, связанных с ним.

11. Производственный шум, “шумовая болезнь” и ее профилактика.

12. Производственная вибрация, вибрационная болезнь и ее профилактика.

13. Производственная пыль, ее виды. Силикоз. Профилактика пневмокониозов.

14. Производственные яды, действие их на организм (свинец, ртуть, угарный газ).

Профилактика профессиональных отравлений.

15. Индивидуальные средства защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожи.

16. Производственная вентиляция, ее типы, назначение и показания к применению.

17. Принципы профилактики профессиональных заболеваний.

18. Пестициды. Их гигиеническая характеристика и классификация.

19. Гигиена труда при работе с пестицидами.

20. Методы изучения запыленности и загазованности производственных помещений.

21. Методы изучения микроклимата, освещенности, шума, вибрации.

22. Гигиена труда животноводов.

23. Гигиена труда механизаторов.

## **ТЕМА 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ**

**Цель работы:** закрепить теоретические знания, полученные на лекции и в ходе самостоятельной подготовки; освоить методы оценки работоспособности по показателям функционального состояния организма; научиться на основании полученных результатов выявлять динамику работоспособности и давать рекомендации по снижению утомления.

**Задание:** изучить понятия: работоспособность, утомление, переутомление; внутренние и внешние факторы, влияющие на работоспособность; показатели функционального состояния организма, характеризующие уровень работоспособности.

### **Ход работы:**

- изучить и освоить доступные и наиболее распространенные методы изучения работоспособности;
- провести в динамике занятия 3 раза корректурную пробу (в начале, середине и конце занятия) с построением кривой работоспособности;
- до и после физической нагрузки (степ-тест, приседания и др. по заданию преподавателя) определить частоту сердечных сокращений, измерить систолическое и диастолическое давление, рассчитать по формулам ударный (систолический), минутный объема кровообращения, среднее динамическое давление, периферическое сопротивление сосудов;
- провести хронорефлексометрию и определить латентный период простой зрительно-моторной реакции (ЛПЗМР);
- оценить устойчивость ясного видения;
- определить критическую частоту слияния световых мельканий;
- провести теппинг-тест;
- определить силу и выносливость мышц кистей рук и становую силу;
- провести тремометрию;
- составить заключение и практические рекомендации.



На занятии все исследования студенты проводят друг на друге.

Таблица 1.

Дата, время обследования \_\_\_\_\_

**1. Результаты изучения работоспособности**

№ №	Показатели	А	Б	В	Инструкция по выполнению методики
1	2	3	4	5	6
1.1.	Корректирующая проба: -количество просмотренных знаков; -общее количество ошибок; -количество ошибок на 100 просмотренных знаков				В течение 2-х минут построчно просматривается корректирующая таблица, вычеркиваются заданные преподавателем определенные буквы (знаки). Дают оценку работоспособности: количественную (по числу просмотренных знаков) и качественную (по количеству ошибок на 100 знаков).

А - В начале занятия или фоновые данные

Б - В середине занятия

В - В конце занятия или под влиянием физической нагрузки

**Результаты работы предоставить в виде графика.**

Кол-во

просмотренных знаков

Количество ошибок \_\_\_\_\_  
на 100 просмотренных знаков



\_\_\_\_\_ начало      середина      конец занятия

Таблица 2.

1	2	3	4	5	6
1.2.	Отыскивание цифр по таблице Платонова (в секундах)				Найти в табл. Платонова как можно быстрее цифры разного цвета поочередно (1 красная, 1 черная; 2 красная, 2 черная и т.д.) от 1 до 24. Записать время. Повторить после нагрузки (степ-тест). нагрузки (степ-тест).
1.3.	Тест на определение краткосрочной памяти (в %%)				В течение 10 сек. запомнить геометрические фигуры задания. Через 1 мин найти их на блок-кассете. Повторить после нагрузки (степ-тест). Результат выразить в %%. Повторить
1.4.	Число дыхательных движений в 1 мин.				Рука исследователя находится на спине испытуемого.
1.5.	Частота пульса в 1 мин.				
1.6.	Систолическое и диастолическое давление (мм. рт.ст.)				
1.7.	Расчет показателей состояния сердечно-сосудистой системы: -ударный (систолический) объем в мл по формуле Старра (УО) -минутный объем кровообращения (МОК): - среднее динамическое давление (СДД) в артериях в мм. рт.ст. (по Хикему): - периферическое сопротивление току крови в $\text{дн.с.см}^3$ (ПСС) -по Пуазейлю	В начале занятия		После степ-теста	$УО = 100 + 0,5 \text{ ПД} - 0,6 \text{ АД min} - 0,6 \text{ В}$ (где ПД=АД max.-АД min) мм. рт. ст., В – возраст, лет.  $\text{МОК} = \text{ЧП} \cdot \text{СО}$ (в мл.) (где ЧП-частота пульса)  $\text{СДД} = \text{АД min} + (\text{ПД} : 3)$ , мм.рт. ст.  $\text{ПСС} = \text{СДД} \cdot 1333 \cdot 60 : \text{МОК}$ $\text{дн.с.см}^3$
1.8	Латентный период зрительно-слухо-моторной реакции (в миллисекундах), мс				Найти время ответа на световой или звуковой сигнал. Повторить после физической нагрузки.

1.9	Критическая частота слияния световых мельканий, Гц				Определить время слияния световых мельканий (отдельных световых импульсов в сплошной белый свет), Повторить при смешанном освещении.
1.10	Устойчивость ясного видения в %				См. методику ниже

В заключении отразить:

1. Какие периоды работоспособности выявлены на протяжении учебного занятия?
2. Как меняется работоспособность под влиянием физической нагрузки?
3. Как меняется работоспособность под влиянием улучшения освещения?
4. Сделать практические рекомендации.

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение понятию "работоспособность".
2. Дайте определение понятию "утомление".
3. Дайте определение понятию "переутомление".
4. Какие "внутренние" факторы оказывают на уровень работоспособности?
5. Какие "внешние" факторы оказывают на уровень работоспособности?
6. Какие участки выделяют на графике работоспособности в течение рабочего дня?

7. Перечислите методы изучения функционального состояния нервной системы.
8. Перечислите методы изучения функционального состояния мышечной системы.
9. Перечислите методы изучения функционального состояния анализаторов.
10. Перечислите методы изучения функционального состояния дыхательной системы.
11. Перечислите методы изучения функционального состояния ССС.
12. Перечислите теории утомления.
13. Назовите основные принципы профилактики утомления.  
На какие группы делится население в существующей классификации труда по степени его тяжести?

### **ТЕМА 3. МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА УСЛОВИЯМИ ТРУДА И СОСТОЯНИЕМ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ**

#### **Цель:**

1. Закрепить теоретические знания по разделу «медицина труда», полученные в ходе самостоятельной подготовки темы «цели, задачи и порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров».

2. Познакомиться со структурой Приказа Минздрава России от 28.01.2021 N 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры". Научиться на примере ситуационных задач делать заключение по результатам прохождения предварительного и периодического медицинского осмотра работников

промышленных предприятий и, при необходимости, давать аргументированные рекомендации.

**Задание:** изучить цели, задачи и порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров.

**Ход работы:**

- познакомиться с основными видами работы врачей на промышленном предприятии;
- с порядком проведения предварительных и периодических медицинских осмотров;
- документами, на основании которых проводятся медицинские осмотры работающих;
- решить ситуационные задачи по проведению предварительных и периодических осмотров, работающих в разных отраслях народного хозяйства;
- заполнить протокол, обратив внимание на следующие вопросы:
  - а) перечень врачей-специалистов и необходимые лабораторные и функциональные исследования при проведении периодического медицинского осмотра;
  - б) заключение о прохождении медицинского осмотра;
  - в) необходимые рекомендации и их обоснование.

1. Документы, регламентирующие проведение медицинских осмотров. ....

2. Документы, заполняемые при проведении медицинских осмотров.....

3. Цели и задачи **предварительных медицинских осмотров**.  
.....  
.....  
.....

4. Проведение **предварительного** медицинского осмотра:

- пол и возраст работника.....
  - профессия, стаж по специальности.....
  - “профессиональный маршрут” в течение рабочего стажа.....
- .....

- состояние здоровья работника: здоров; практически здоров с наличием хронических заболеваний без ограничения работоспособности; с наличием хронических заболеваний с ограничением работоспособности (подчеркнуть, необходимое - дописать)
 

.....
- вредные, опасные вещества и производственные факторы
 

.....
- лечащий врач.....
- врачи узких специальностей.....
- лабораторные и функциональные исследования.....
- общие медицинские противопоказания.....
- диагноз.....
- относительные медицинские противопоказания.....
 

.....
- диагноз.....
- заключение о прохождении медицинского осмотра для работников с вредными условиями труда.....
 

.....
- заключение клинико-экспертной комиссии для работников, которым противопоказана работа с вредными и опасными условиями труда.....

**5. Цели и задачи периодических медицинских осмотров:**

.....

.....

**6. Проведение периодического медицинского осмотра:**

- пол и возраст работника.....
- профессия, стаж по специальности.....
- “профессиональный маршрут” в течение рабочего стажа
 

.....
- состояние здоровья работника: здоров; практически здоров с наличием хронических заболеваний без ограничения работоспособности; с наличием хронических заболеваний с ограничением работоспособности (подчеркнуть, необходимое - дописать)
 

.....

- вредные, опасные вещества и производственные факторы  
.....
- лечащий врач, проводящий диспансерное наблюдение.....
- участие врачей-специалистов.....
- лабораторные и функциональные исследования.....  
.....
- относительные медицинские противопоказания.....  
.....
- заключение о прохождении медицинского осмотра для работников с вредными условиями труда .....
- .....
- кратность проведения периодических медосмотров.....
- заключение клинико-экспертной комиссии для работников, которым противопоказана работа с вредными и опасными условиями труда.....  
.....
- об индивидуальном допуске к работе с обязательным условием (пользование очками, слуховым аппаратом, лечебное питание и др.)  
.....  
.....
- общие лечебно-профилактические, оздоровительные рекомендации .....

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## **Контрольные вопросы:**

1. Основные задачи медицинского обслуживания рабочих промышленных предприятий.
2. Задачи проведения медицинскими работниками на промышленных объектах санитарно-просветительной работы?
3. На каких производствах создаются медико-санитарные части?
4. Цель и задачи предварительных медицинских осмотров.
5. Цель и задачи периодических медицинских осмотров.
6. Роль администрации, профкома предприятия и центра госсанэпиднадзора в проведении медицинских осмотров.
7. Кем составляются списки рабочих для периодических медицинских осмотров?
8. Что такое "профессиональный маршрут"?
9. Где выставляется окончательный диагноз профзаболевания (отравления)?
10. Основной документ, регламентирующий проведение медицинских осмотров рабочих.

## **ТЕМА 4. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЙ**

**Цель работы:** научиться методам гигиенической оценки микроклимата помещений; научиться давать гигиеническую оценку параметров микроклимата; выработать навыки составления обоснованного заключения; сформулировать навыки составления обоснованных рекомендаций по оптимизации параметров микроклимата.

**Задание:** изучить физические факторы воздушной среды (температура, влажность, скорость движения воздуха и барометрическое давление, которые определяют такие понятия как климат, погода, микроклимат). Особенности микроклимата в различных помещениях. Влияние микроклимата на здоровье. Изучить приборы для оценки показателей микроклимата.



### Ход работы:

1. Измерить температуру воздуха в учебной комнате на высоте от пола 10 см, 0,7 - 1 м, 1,5 м.
  2. Рассчитать градиенты по вертикали и горизонтали и среднюю температуру воздуха в помещении.
  3. Сравнить полученные показатели с гигиеническими нормативами.
  4. Измерить относительную влажность в помещении гигрометром.
  5. Измерить показания сухого и влажного термометров по психрометру Августа и психрометру Ассмана.
  6. Рассчитать относительную влажность воздуха в учебной комнате по таблицам к психрометрам Августа и Ассмана.
  7. Оценить полученные результаты при сравнении с нормативами.
  8. Измерить скорость движения воздуха в помещении чашечным и крыльчатым анемометрами. Эти приборы позволяют измерять скорость движения воздуха более 1 м/с.
  9. Измерить скорость движения воздуха в помещении измерителем скорости ветра Best.- Nr. 12.04.35. Оценить полученный результат.
  10. Измерить скорость движения воздуха в помещении кататермометром. Оценить полученный результат.
  11. Возможно определение скорости движения воздуха в помещении по таблице, если известны величины  $N/Q$  и температура (где,  $N$  - охлаждающая способность воздуха, рассчитанная по формуле  $N=F/T$ , где -  $F$  - фактор прибора,  $T$  - время в сек., в течение которого в кататермометре температура снизится с  $38^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ;  $Q = 36,5 - t$ , это разность средней температуры тела человека и температуры воздуха в момент исследования).
- По специальным таблицам в месте пересечения показателей  $N/Q$  и температуры воздуха в помещении в градусах, найти скорость движения воздуха.

12. Измерить атмосферное давление барометрами в мм рт ст и в гектопаскалях или помочь студентам произвести перевод одних единиц в другие с учетом, что  $1 \text{ гПа} = 0,75 \text{ мм рт ст}$ . Оценить полученные результаты.

13. Сделать заключение о соответствии микроклимата гигиеническим требованиям и рекомендации по улучшению микроклимата. Зарисовать приборы: психрометры Августа и Ассмана, кататермометр, анемометр чашечный.

14. Кроме гигиенической оценки микроклимата может проводиться и оценка физиологических реакций организма на воздействие микроклимата. Так, возможно: 1) определение температуры кожи электротермометром, разобрать методику определения и нормы; 2) оценка потоотделения (йодкрахмальный метод Минора) - провести оценку потоотделения, приложив полоску фильтрованной бумаги, обработанной смесью касторового масла, 10%-ой настойки йода и этилового спирта. Оценить результат - а) зона комфорта (отдельные мелкие точки), б) напряжение терморегуляции (крупные темные пятна); 3) субъективная оценка теплоощущения - каждый студент отмечает свое теплоощущение как: холодно, прохладно, хорошо, тепло, жарко.

15. Дать комплексную оценку микроклимата учебной комнаты, при необходимости рекомендации по его оптимизации.

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите физические параметры атмосферного воздуха, дайте определения понятиям «погода», «климат», «микроклимат».
2. На какие климатические типы классифицируется погода?
3. С помощью каких приборов можно определить температуру воздуха?
4. Каковы нормативы температуры воздуха помещений жилых и общественных зданий по климатическим поясам?
5. Что такое влажность воздуха, перечислите виды влажности.
6. С помощью каких приборов определяют относительную влажность воздуха?
7. С помощью каких приборов определяют скорость движения воздуха вне и внутри помещений?
8. Что такое «роза ветров»?
9. Какими приборами измеряется атмосферное давление и в каких единицах?

## **ТЕМА 5. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ**

**Цель работы:** научиться изучать и оценивать показатели естественной и искусственной вентиляции, дать аргументированное заключение и рекомендации по оптимизации вентиляции.

**Задание:** изучить химический состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, виды вентиляции помещений и показатели для оценки их эффективности.

### **Ход работы:**

1. Рассчитать:
  - Коэффициент аэрации (фактический и должный).
  - Определить содержание CO<sub>2</sub> по методу Д.В. Прохорова.
  - Рассчитать кратность естественного воздухообмена (фактическую и должную) согласно методикам.

2. Оценить полученные результаты.
3. Решить ситуационную задачу по количественной оценке воздухообмена при работе искусственной вентиляции:

Дано:

Оконный вентилятор имеет форму круга, радиус которого 10см. Скорость движения воздуха при оценке анемометром (вытяжка) 3м/с

Рассчитать кратность искусственного воздухообмена по формуле:

$$Q = S (\text{Pr}^2) * n (\text{кол-во вентиляторов}) * V (\text{скорость, м/с}) *$$

$$3600 (\text{перевод скорости в м/ч}) / K (\text{кубатура помещения})$$

Кратность искусственного воздухообмена должна составлять 1,5-2 раза в час.

4. Написать в рабочей тетради схему движения воздуха при использовании форточек и фрамуг.
5. Дать гигиеническую оценку естественной вентиляции учебной комнаты и сделать обоснование рекомендации.

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы:

1. Каков химический состав атмосферного и выдыхаемого воздуха?
2. Какие существуют виды вентиляции?
3. Какие показатели характеризуют естественную вентиляцию? Их нормативы.
4. Какие показатели характеризуют искусственную вентиляцию? Их нормативы.

5. Каким показателем является концентрация CO<sub>2</sub> в воздухе помещения «прямым» или «косвенным»?

## **ТЕМА 6. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСВЕЩЕННОСТИ ПОМЕЩЕНИЙ**

**Цель работы:** измерить и оценить показатели освещенности, давать аргументированное заключение и рекомендации по оптимизации освещенности.

**Задание:** изучить значение различных частей солнечного спектра для здоровья людей, в том числе детей и подростков. Показатели естественного и искусственного освещения. Приборы для оценки освещенности.

### **Ход работы:**

1. Измерить показатели естественной освещенности:
  - Ориентацию помещения.
  - Глубину заложения.
  - Световой коэффициент.
  - Угол падения света на каждое рабочее место.
  - Угол затемнения.
  - Коэффициент естественной освещенности.
2. Измерить показатели искусственной освещенности:
  - Системы освещения.
  - Вид источника света.
  - Состояние и вид осветительных приборов.
  - Количество светильников.
  - Мощность отдельных ламп и общая мощность.
  - Удельную мощность (УМ Вт/м<sup>2</sup>).
3. Рассчитать фактическую горизонтальную освещенность помещения в люксах по удельной мощности, исходя из следующих данных: при удельной мощности 10 Вт/м<sup>2</sup>(использование люминесцентных ламп) создается освещенность, равная 150 лк; при 20 Вт/м<sup>2</sup> – 300 лк. Обратить внимание, что согласно гигиеническим требованиям СНиП к искусственному освещению поме-

щений (лампы люминесцентные) в учебных комнатах освещенность должна быть не менее 300лк.

4. Дать гигиеническую оценку естественной и искусственной освещенности, сделать обоснованное заключение, дать рекомендации.

5. Обратить внимание, что кроме гигиенической оценки освещенности помещений может проводиться оценка функционального состояния зрительного анализатора при фактических условиях освещенности. Так, возможно:

1) Определение устойчивости ясного видения. Преподаватель кратко характеризует методику, однако, с ней студенты подробно познакомятся на занятии по изучению работоспособности.

2) Время темновой адаптации на адаптометре. Преподаватель знакомит студентов с прибором и методикой работы.

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы:**

1. Виды и биологическое значение различных участков спектра солнечного излучения.
2. Какие Вы знаете виды освещенности?
3. Какие показатели характеризуют естественное и искусственное освещение? Их нормативы.
4. Какой прибор используют для оценки освещенности? Их нормативы.
5. Что такое удельная мощность искусственной освещенности? Методы оценки искусственной освещенности.

## **ТЕМА 7. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

**Цель работы:** изучение и оценка физических факторов производственной среды на примере учебной комнаты (микроклимата, освещённости, шума, пыли). Определение класса условий труда по степени вредности и опасности факторов производственной среды.

**Задание:** изучить характеристику производственных факторов физической природы, последствия их воздействия на организм и нормирование.

### **Ход работы:**

1. Изучение и оценка производственного микроклимата и освещённости учебной комнаты:
  - Измерить температуру воздуха с помощью термометра.
  - Измерить абсолютную влажность воздуха с помощью психрометра Ассмана с последующим расчётом относительной влажности.
  - Измерить подвижность воздуха с помощью кататермометра.
  - Измерить тепловое излучение с помощью актинометра.
  - Измерить уровень естественной освещённости рабочей поверхности и уровень освещённости под открытым небом с последующим расчётом коэффициента естественной освещённости.
  - Сделать заключение о соответствии производственного микроклимата и освещённости санитарным нормам и правилам.
  - Определить класс условий труда по показателям вредности и опасности (в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05).
  
2. Изучение и оценка производственного шума (по ситуационной задаче):

При измерении общего уровня шума и его спектрального состава

на рабочем месте механизатора сельского хозяйства с помощью прибора ИШВ-1 и анализатора спектрального состава шума получены следующие данные. Уровень звукового давления в основных полосах частот: 16 Гц – 96 Дб, 32,5 Гц – 94 Дб, 250 Гц – 92 Дб, 500 Гц – 91 Дб, 1000 Гц – 89 Дб, 2000 Гц – 88 Дб, 4000 Гц – 88 Дб, 8000 Гц – 86 Дб. Рассчитайте общий (средний) уровень шума. Определите, какие частоты преобладают в спектральном составе звуковой волны. Сделайте заключение о соответствии производственного шума санитарным нормам и правилам. Определите класс условий труда по показателям вредности и опасности (в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05).

3. Изучение уровня запылённости (по ситуационной задаче).  
Исследование запылённости воздуха проводилось на заводе асбестотехнических изделий, на рабочем месте у крутильной машины. В функции данной профессии входит кручение нити. Общая вентиляция отделения функционирует, а местная вентиляция отсутствует. Оборудование крутильной машины не исключает загрязнение воздуха асбестовой пылью. Определите уровень запылённости воздуха и дайте гигиеническую оценку и рекомендации, если масса фильтра ФПП-15 до протягивания  $0,2 \text{ мг/м}^3$ , после протягивания  $0,4 \text{ мг/м}^3$ . Время протягивания воздуха 10 минут, а скорость протягивания 2 л/мин.

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы:**

1. Предмет и задачи медицины труда.



2. Общее понятие о профессиональных вредностях, их классификация.
3. Гигиенические критерии оценки условий труда.
4. Физиологические сдвиги в организме при работе.
5. Гигиена умственного труда.
6. Утомление. Профилактика утомления и меры по повышению работоспособности.
7. Общее понятие о профессиональных заболеваниях.
8. Производственный микроклимат и профилактика заболеваний, связанных с ним.
9. Производственный шум, “шумовая болезнь” и ее профилактика.
10. Производственная вибрация, вибрационная болезнь и ее профилактика.
11. Производственная пыль, ее виды. Силикоз. Профилактика пневмокониозов.
12. Индивидуальные средства защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожи.
13. Принципы профилактики профессиональных заболеваний.
14. Методы изучения запыленности производственных помещений.
15. Методы изучения микроклимата, освещенности, шума, вибрации.
16. Гигиена труда животноводов.
17. Гигиена труда механизаторов.

## **ТЕМА 8. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**

**Цель работы:** изучение и оценка химических факторов производственной среды и факторов трудового процесса (производственных ядов, тяжести и напряжённости труда).

Определение класса условий труда по степени вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса.

**Задание:** изучить характеристику производственных факторов химической природы, факторов трудового процесса, последствия их воздействия на организм и нормирование.

### **Ход работы:**

1. Определение концентрации производственных ядов.
  - 1) Определить концентрацию  $\text{CO}_2$  по шприцевому методу Прохорова.
  - 2) Сделать заключение о соответствии концентрации  $\text{CO}_2$  в учебной комнате санитарным нормам.
  - 3) Определить класс условий труда по показателям вредности и опасности (в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05).
  
2. Определить тяжесть и напряжённость труда (на примере характера труда студентов на занятии по гигиене с экологией):
  - 1) Общая характеристика рабочей позы и рабочих движений.
  - 2) Количество наклонов туловища в процессе работы (под углом более  $30^\circ$ ).
  - 3) Перемещение в пространстве (переходы, связанные с рабочим процессом).
  - 4) Подъем и перемещение тяжестей вручную.
  - 5) Общая характеристика нервно-эмоциональной нагрузки.
  - 6) Сделать заключение о соответствии тяжести и напряжённости труда студентов санитарным нормам.
  - 7) Определить класс условий труда по показателям тяжести и напряжённости (в соответствии с руководством Р 2.2.2006-05).
3. Отчет о проделанной работе записывается в тетради. Делается вывод о классе условий труда по степени вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряжённости трудового процесса. Даются рекомендации по улучшению условий труда.

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы:**

1. Вынужденное положение тела при работе, заболевания, связанные с ним.
2. Перенапряжение органов и систем при работе, профилактика заболеваний, связанных с данным фактором.
3. Производственные яды, действие их на организм (свинец, ртуть, угарный газ).
4. Профилактика профессиональных отравлений.
5. Индивидуальные средства защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожи.
6. Производственная вентиляция, ее типы, назначение и показания к применению.
7. Принципы профилактики профессиональных заболеваний.
8. Пестициды. Их гигиеническая характеристика и классификация.
9. Гигиена труда при работе с пестицидами.
10. Методы изучения загазованности производственных помещений.

## **ТЕМА 9. МЕДИЦИНСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА УСЛОВИЯМИ ТРУДА И СОСТОЯНИЕМ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ**

**Цель работы:** пользуясь Приказом Минздрава России от 28.01.2021 N 29н "Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры" решить ситуационные задачи, сделав заключение о прохождении предварительного и периодического медицинского осмотров работников с вредными условиями труда.

### **Ход работы:**

#### **Задание № 1**

Направление на предварительный медицинский осмотр.  
Борисова Вера Михайловна, 40 лет, желает устроиться на работу по специальности мотальщица-трепальщица текстильного комбината. Рабочий стаж 20 лет, из них 3 года работала швеей частного предприятия во вредных условиях.

#### Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте:

- Выполняемая работа: по цвету и номеру нитки заправляет в машины, связывает обрывы, наблюдает за правильностью намотки бобин, регулирует остатки, объем съема, устраняет шишки, петли, сортирует намотанные нитки и пр.
- Профессиональные вредности: шум переменный до 85 дБ, вынужденное положение свыше 25% времени, зрительно напряженные работы с объектом различения от 0,3 мм и выше, пыль растительная до ПДУ, напряжение слуха.

#### Медицинское обследование

- Жалоб нет.
- Объективно: понижение слуха справа до 1 метра (шепотная речь).

- ЛОР. Хронический правосторонний отит в стадии ремиссии.
- Офтальмолог. Жалоб нет. Лагофталмия.
- Терапевт. Жалоб нет. АД в пределах нормы. Дыхание, ССС в пределах нормы.

## **Задание № 2**

Направление на предварительный медицинский осмотр.

Сидоров С.Л., 35 лет, желает устроиться на работу электрослесарем по ремонту приборов теплотехнического контроля и автоматики тепловых процессов. Рабочий стаж 15 лет, из них 5 лет во вредных условиях.

Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте:

- Выполняемая работа: ремонт приборов теплотехнического контроля и авторегулировки тепловых процессов. Возможна холодная обработка металла, работы высокого напряжения, работа с электропаяльником, возможна работа с ртутными приборами.
- Профессиональные вредности: работа стоя и сидя, в вынужденном положении свыше 25% рабочего времени, аэрозоли, образующиеся при пайке (свинец до 1 ПДК), частый подъем тяжестей до 20 кг, зрительное напряжение до 25% времени за смену.

Медицинское обследование

- Жалоб нет. Практически здоров.
- Объективно: видимых изменений органов и систем не выявлено.
- ЛОР. Жалоб нет. Норма.
- Офтальмолог. Снижение зрения до 0,5 Д на оба глаза.
- Терапевт. АД- 130/ 70 мм рт. ст., общие лабораторные анализы - норма.
- Аллерголог. Аллергическая реакция на растительную пыльцу.

## **Задание № 3**

Направление на предварительный медицинский осмотр.

Петрова С.С., 25 лет, желает устроиться на работу проводником пассажирских вагонов (поездов дальнего следования), рабочий стаж 8 лет, из них 3 года на предприятиях коммунального бытового обслуживания в условиях труда II-III класса.

Санитарно- гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте:

- Выполняемая работа: обеспечение безопасности поездов и обслуживание пассажиров в поездах дальнего следования, поддержание санитарного состояния вагонов.
- Профессиональные вредности: нервно-психическое напряжение, связанное с нарушением режима работы и отдыха, длительное пребывание на ногах (до 25% рабочего времени), общая вибрация при превышении ПДУ.

Медицинское обследование

- Жалобы на ноющие боли в нижних конечностях после смены, лечилась в амбулаторных условиях симптоматически.
- Объективно: видимых изменений органов и систем не выявлено.
- ЛОР. Жалоб нет. Норма.
- Офтальмолог. Зрение, цветоощущение норма.
- Невропатолог. Облитерирующее заболевание сосудов нижних конечностей, выявленное при физической нагрузке, периферический ангиоспазм.
- Терапевт. ССС и дыхательная система в пределах нормы.

**Задание № 1а**

Направление на периодический медицинский осмотр.

Иванов И.И., 30 лет, работает каменщиком в строительном монтажном управлении, в установленные сроки проходит медицинское обследование, рабочий стаж 12 лет, в строительстве 6 лет, условия труда III класса, 1 степени.

### Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте:

- Выполняемая работа: кладка стен высотных жилых и общественных зданий из силикатного и другого вида кирпича при помощи бетонного и композиционного раствора, работа на высоте, на открытом воздухе круглогодично с чередованием смен (т.е. круглые сутки).
- Профессиональные вредности: неблагоприятные метеорологические условия, работа на высоте, опасность травматизма, подъем и передвижение тяжестей по III классу, 2 степени гигиенической классификации труда, пыль с содержанием кремния 1 - 3 ПДК, нарушение динамического стереотипа труда.

### Медицинское обследование:

- Анамнез: в течение 1,5 лет состоит на учете у терапевта по поводу хронического гиперацидного гастрита.
- Жалобы: периодические боли в области живота, изжога при нарушении режима питания; в последнее время беспокоит головокружение.
- Объективно: физическое развитие с дефицитом массы тела. Дыхательная система и ССС в норме.
- Офтальмолог. Жалоб нет, норма.
- ЛОР. Жалоб нет, норма.
- Невропатолог. Видимых изменений не обнаружено.

### **Задание № 2а**

Направление на периодический медицинский осмотр.

Петров С.С., 40 лет, работает кислотчиком целлюлозно-бумажного производства, в установленные сроки проходит медицинское обследование, рабочий стаж 20 лет, из них 6 лет в условиях III класса гигиенической классификации труда.

### Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте:

- Выполняемая работа: обслуживание аппаратов, емкостей, предназначенных для приготовления растворов серной кислоты. Технологический процесс полуавтоматизирован. Работа связана с наблюдением и наладкой приборов, включением их в электросеть, контроль за трубопроводами, контроль качества кислоты и кислотоупорных материалов.
- Профессиональные вредности: вынужденное положение тела более 25% рабочего времени, нервно-психическое напряжение, связанное с ответственностью по III классу, 1 степени напряжения труда, возможен контакт с кислотой (аэрозоли) и другими ядовитыми химическими веществами на уровне 1 - 3 ПДК.

### Медицинское обследование:

- Анамнез: 1 год состоит на учете у терапевта по поводу хронического бронхита.
- Жалобы: кашель с незначительным количеством вязкой мокроты, общее недомогание.
- Объективно: физическое развитие с дефицитом массы тела, АД в норме, в легких незначительные хрипы, жесткое дыхание.
- Офтальмолог. Острота зрения 0,7 Д на оба глаза, цветоощущение в норме.
- ЛОР. Без видимых изменений.
- Невропатолог. Неврит лицевого нерва справа.

### **Задание № 3а**

Направление на периодический медицинский осмотр.

Марусева М.М., 30 лет, работает дояркой на крупном животноводческом комплексе, рабочий стаж 7 лет, из них 3 года работала буфетчицей кондитерского цеха.



## Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте:

- Выполняемая работа: уход за животными с частичной механизацией труда, доение механическое и частично ручное, участие в уборке животноводческих помещений.
- Профессиональные вредности: неблагоприятный микроклимат (III класс, 1 степень гигиенической классификации труда), вредные химические вещества (сероводород, аммиак до 2 - 5 ПДК), вынужденная рабочая поза (до 25% рабочего времени), напряжение и переутомление кистей рук (до III класса гигиенической классификации труда), конвейерный тип работы с чередованием смен.

## Медицинское обследование

- Жалобы на быструю утомляемость при нагрузке.
- Объективно: отмечается увеличение на 50% массы тела в сравнении с нормой.
- ЛОР. Жалоб нет. Норма.
- Офтальмолог. Жалоб нет. Норма.
- Терапевт. Ожирение III степени при симптоматической щитовидной недостаточности.

Делается заключение о допуске к работе при прохождении предварительного медицинского осмотра и о возможности продолжать работать после прохождения периодического медицинского осмотра по следующим вариантам:

- Практически здоров, может продолжать работу по той же профессии.
- В связи с выявлением не резко выраженных измерений со стороны органов и систем (указать каких) показано диспансерное наблюдение и лечение.
- В связи с подозрением на общее заболевание (указать какое) нуждается в дополнительном обследовании (каком).

- В связи с выявленным общим заболеванием (указать каким) показано направление на санаторно-курортное лечение, в санаторий профилакторий или назначение диетического питания.
- В связи с выявленным общим заболеванием (указать каким) на основании пункта \_\_\_\_, списка №\_\_ приказа МЗ РФ № 90 продолжать работать по прежней профессии не может. Подлежит переводу на работу с условиями, исключающими воздействие производственных факторов (указать каких).
- В связи с наличием клинических проявлений (указать каких), вызывающих подозрение о развитии профессионального заболевания, выдать санитарно-гигиеническую характеристику условий труда рабочего места и направить на консультацию (обследование) в специализированную клинику (отделение) для решения вопроса о связи заболевания с профессией и дальнейшем трудоустройстве

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы:**

1. Основные задачи медицинского обслуживания рабочих промышленных предприятий.
2. Задачи проведения медицинскими работниками на промышленных объектах санитарно-просветительной работы.
3. На каких производствах создаются медико-санитарные части?
4. Цель и задачи предварительных медицинских осмотров.

5. Цель и задачи периодических медицинских осмотров.
6. Роль администрации, профкома предприятия и центра Роспотребнадзора в проведении медицинских осмотров.
7. Кем составляются списки рабочих для периодических медицинских осмотров?
8. Лечебная и профилактическая работа врача медико-санитарной части.
9. Что такое "профессиональный маршрут"?
10. Где выставляется окончательный диагноз профзаболевания (отравления)?
11. Основной документ, регламентирующий проведение медицинских осмотров рабочих.

## **ТЕМА 10. ИЗУЧЕНИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРЕБЫВАНИЯ БОЛЬНЫХ В ПАЛАТЕ**

**Цель работы:** овладение студентами методами обследования больничной палаты с целью изучения условий пребывания ней больных.

**Задание:** овладеть методами изучения и оценки условий пребывания больных в палате.

### **Ход работы:**

Студенты самостоятельно обследуют больничную палату одного из ЛПУ по заданию преподавателя.

- I. Исследовать количественные параметры площади, объема, микроклимата, естественного и искусственного освещения, вентиляции, отопления обследуемой палаты.
- II. Составить протокол, план-схему палаты, дать заключение по результатам измерений и сформулировать рекомендации по оптимизации условий пребывания больного в палате.

## ПРОТОКОЛ санитарного обследования больничной палаты

в отделении больницы \_\_\_\_\_

Дата и время обследования \_\_\_\_\_

### Общие сведения

1. Наименование больницы \_\_\_\_\_

2. Тип планировки \_\_\_\_\_

3. Место расположения на территории населенного пункта

\_\_\_\_\_

4. Подъездные пути (удобные, нет) \_\_\_\_\_

5. Здание (этажность, стройматериал) \_\_\_\_\_

### Обследуемая палата

1. Наименование больничного отделения \_\_\_\_\_

2. Количество секций в отделении и набор помещений в них \_\_\_\_\_

3. Количество больных в них \_\_\_\_\_

4. Покрытие пола (материал, цвет) \_\_\_\_\_

5. Окраска стен (материал, цвет) \_\_\_\_\_

6. Размеры помещения: глубина \_\_\_\_\_ м; ширина \_\_\_\_\_ м; высота \_\_\_\_\_ м; площадь на 1 койку \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>; объем на койку \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>.

7. Размеры окон и фрамуг (форточек): высота окна \_\_\_\_\_ м; высота фрамуги \_\_\_\_\_ м; ширина окна \_\_\_\_\_ м; ширина фрамуги \_\_\_\_\_ м; площадь окна \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>; площадь фрамуги \_\_\_\_\_ м<sup>2</sup>.

Микроклимат: температура воздуха \_\_\_\_\_ °С; относительная влажность \_\_\_\_\_ %; скорость движения воздуха \_\_\_\_\_ м/с.

8. Естественное освещение: на каком этаже расположена палата \_\_\_\_\_; ориентация окон \_\_\_\_\_; число окон \_\_\_\_\_; затенены, нет; световой коэффициент \_\_\_\_\_; освещенность внутри помещения \_\_\_\_\_ лк; оснащенность снаружи \_\_\_\_\_ лк; коэффициент естественной освещенности \_\_\_\_\_ %.

9. Искусственное освещение: количество и мощность ламп (люминесцентные или накаливания) \_\_\_\_\_, тип светильников обще-

- го освещения \_\_\_\_\_ размещение их и высота подвеса \_\_\_\_\_, местное освещение (размещение) \_\_\_\_\_, минимальная освещенность \_\_\_\_\_ Вт/м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ лк.
10. Естественная вентиляция: коэффициент естественной вентиляции \_\_\_\_\_, режим проветривания \_\_\_\_\_, сквозное проветривание (возможно, нет) \_\_\_\_\_.
  11. Искусственная вентиляция: есть, нет, система \_\_\_\_\_, кондиционер \_\_\_\_\_.
  12. Отопление: система \_\_\_\_\_, расположение радиатора \_\_\_\_\_
  13. Оборудование палаты: кровати (число, расстановка их, расстояние между ними) \_\_\_\_\_; прикроватные тумбочки \_\_\_\_\_; стол \_\_\_\_\_; стулья \_\_\_\_\_; вешалка \_\_\_\_\_.
  14. Санитарный узел: есть, нет, размещение \_\_\_\_\_; раковина \_\_\_\_\_; унитаз \_\_\_\_\_; душ, теплая вода \_\_\_\_\_.
  15. Система и регулярность санитарной уборки в палате \_\_\_\_\_.
  16. Санитарное состояние в момент обследования \_\_\_\_\_.
  17. Расстояние от поста медицинской сестры до палаты \_\_\_\_\_ м.
  18. Сигнализация (вид) \_\_\_\_\_
  19. Процедурная, ее расположение \_\_\_\_\_.
  20. Комната дневного пребывания больных \_\_\_\_\_.
  21. Столовая, ее ориентация, количество мест \_\_\_\_\_.
  22. Палатный коридор (ширина, покрытие пола, возможность проветривания, освещенность) \_\_\_\_\_

**Вывод:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### **Контрольные вопросы:**

1. Для чего служат больницы?
2. Виды больниц.
3. Подразделения многопрофильных больниц.
4. Системы строительства больниц. Преимущества и недостатки каждой из них.
5. Гигиенические требования к выбору земельного участка под строительство больницы (ситуационный план).
6. Гигиенические требования к планировке и застройке больничного участка (генеральный план).
7. Особенности планировки приемного отделения для разных больниц.
8. Понятие о палатной секции.
9. Набор помещений, входящих в палатную секцию.
10. Гигиенические требования к площади и кубатуре палаты.
11. Гигиенические требования к микроклимату и отоплению палаты.
12. Гигиенические требования к естественному освещению палаты.
13. Гигиенические требования к искусственному освещению палаты.
14. Гигиенические требования к естественной вентиляции палаты.
15. Гигиенические требования к искусственной вентиляции палаты.
16. Гигиенические требования к благоустройству палаты.
17. Гигиенические требования к операционному блоку.
18. Гигиенические требования к акушерскому отделению.
19. Гигиенические требования к детскому неинфекционному отделению.
20. Гигиенические требования к инфекционному отделению.
21. Гигиенические требования к лечебно-диагностическим отделениям.
22. Гигиенические требования к поликлиническому отделению.
23. Гигиеническая оценка микробного загрязнения воздуха лечебных учреждений.

## **ТЕСТЫ ПО ГИГИЕНЕ ТРУДА**

**1. Какие явления неблагоприятного действия шума можно ожидать при уровне шума 82 дБ**

1. Риск развития гипертонической болезни
2. Снижение резистентности
3. Нарушение разборчивости речи
4. Риск развития профессиональной тугоухости
5. Канцерогенный эффект

**2. Утверждение, характеризующее действие ультразвука на организм**

1. Ультразвук оказывает общий и местный тепловой эффект
2. Ультразвук обладает мутагенным действием
3. Ультразвук вызывает катаракту
4. Для защиты используют перчатки и очки с металлическим напылением
5. При длительном воздействии локального ультразвука развивается полиневрит

**3. Наибольшую опасность для развития вибрационной болезни представляют частоты**

1. До 500 Гц
2. 500-1000 Гц
3. 1000-2000 Гц
4. Более 2000 Гц

**4. Выберите медицинское мероприятие для профилактики вибрационной болезни**

1. Тепловые ванны для рук и ног
2. Ограничение веса инструмента
3. Обогрев рукояток пневматических инструментов
4. Сокращение времени работы с источником
5. Массаж кистей рук

## **5. Правильные утверждения для шума**

1. Вредное действие на орган слуха проявляется только при уровне звука более 100 дБА
2. При уровне звука 50 дБА нарушается восприятие разговорной речи
3. +При уровне звука 70-90 дБА увеличивается риск развития гипертонической болезни
4. При профессиональном воздействии шума сначала проявляются изменения в органе слуха, а затем симптомы
5. При уровне звука 60 дБА появляется отвлекающее действие

## **6. Правильное утверждение**

1. Действие ультразвука не зависит от частоты
2. Ультразвук при действии через воздух даёт тепловой эффект и может вызвать перегрев тела
3. Ультразвук при локальном воздействии может вызвать полиневрит
4. Действие локального ультразвука усиливается при охлаждении
5. При работе с ультразвуковыми установками экраны не дают эффекта, т.к. ультразвук огибает преграды

## **7. Комбинированную вибрацию испытывают**

1. При работе с электрической дрелью
2. При работе с пневмотрамбовками
3. При заточке и шлифовке деталей
4. При уплотнении бетона на виброплатформе
5. При вождении трактора

## **Максимальная активность берушей составляет**

1. 5 дБА
2. 15 дБА
3. 30 дБА
4. 4. 50 дБА



## **9.Источник образования аэрогенного ультразвука**

1. Источники высокочастотного шума
2. Источники высокочастотной вибрации
3. Тепловые генераторы низких частот
4. Специальные генераторы высоких частот

## **10.Действие локальной вибрации усиливают**

1. Низкие температуры
2. Высокие температуры
3. Статические усилия
4. Шум
5. Низкое атмосферное давление

## **11. Тепловой эффект оказывает**

1. Низкочастотный ультразвук
2. Высокочастотный ультразвук
3. Шум
4. Общая вибрация
5. Местная вибрация

## **12.Если уровень шума составляет 55 дБА, то это допустимо для**

1. Постоянных рабочих мест в цехах
2. Палат больниц
3. Кабинетов врачей
4. Жилых комнат
5. Учебных классов

## **13.Если уровень шума составляет 50 дБА, то это допустимо для**

1. Учебных классов
2. Жилых домов
3. Общежития
4. Конструкторского бюро
5. Палат больниц
6. Нет правильного ответа

**14. Выберите мероприятие, направленное на снижение запылённости**

1. Медицинские осмотры
2. Респираторы
3. Режим труда и отдыха
4. Вытяжная вентиляция
5. Лечебно-профилактическое питание

**15. Выберите мероприятие, позволяющее ослабить вредное действие промышленных ядов**

1. Герметичное оборудование
2. Вентиляция
3. Медосмотры
4. Медицинские процедуры
5. СИЗ

**16. Выберите мероприятие, позволяющее уменьшить поступление в организм пыли**

1. Рациональная планировка
2. Внутренняя отделка помещения
3. Респираторы
4. Профилактические процедуры

**17. Выберите мероприятие, которое даст наибольший эффект при действии интенсивной вибрации**

1. Рациональный режим труда и отдыха
2. Изоляция вредных процессов
3. Медосмотры
4. Лечебно-профилактическое питание
5. Вентиляция

**18. К отдаленным эффектам действия вредных факторов относится**

1. Фиброгенный
2. Аллергический

3. Токсический
4. Канцерогенный
5. Специфический

**19. Канцерогенным действием обладает**

1. Ультразвук
2. Радиочастотное излучение
3. Ультрафиолетовое излучение
4. Магнитное поле
5. Лазер

**20. Мутагенным действием обладает**

1. Пыль каменного угля
2. Диоксид серы
3. Оксид углерода
4. Свинец
5. Хром

**21. Что из перечисленного может быть профзаболеванием**

1. Гипертоническая болезнь
2. Остеохондроз
3. Язвенная болезнь
4. Миопия
5. Гепатит В

**22. Профзаболевание относится к острой патологии, если продолжительность воздействия этиологического фактора была**

1. Одну смену
2. Не более 3-х сме
3. Не более недели
4. Не более месяца
5. Не более 2-х месяцев

**23. Выберите из перечисленного производственные канцерогены**

1. Оксид азота
2. Угарный газ
3. ПАУ
4. Никель
5. Древесная пыль

**24. При рабочей позе стоя отмечается**

1. Значительное напряжение разгибателей спины
2. Значительное напряжение сгибателей спины
3. Смещение центра тяжести тела назад
4. Смещение центра тяжести вперед
5. Увеличение риска тромбоза

**25. К гигиеническим мероприятиям НОТ относится**

1. Окраска стен
2. Профотбор
3. Рациональная рабочая поза
4. Улучшение условий труда
5. Борьба с шумом
6. Рациональный режим труда и отдыха

**26. К психологическим аспектам НОТ относится**

1. Осмотр психиатра
2. Борьба с шумом
3. Положительная мотивация
4. Профотбор
5. Окраска стен и оборудования

**27. При развивающемся утомлении**

1. Снижается внимание, увеличивается статическая выносливость
2. Улучшается координация движений, замедляется скрытое время реакций
3. Производительность труда снижается, но возрастают качественные показатели труда

4. Увеличивается физиологическая стоимость работы
5. Появляется слабость, головокружение

## **28. Эргономические критерии для оценки тяжести труда**

1. Напряжение зрения
2. Эмоциональная нагрузка
3. Увеличение частоты пульса
4. Снижение показателей динамометрии
5. Вес поднимаемого и переносимого груза

## **29. Физиологические критерии для оценки тяжести труда**

1. Увеличение частоты пульса
2. Снижение остроты зрения
3. Вес переносимого груза
4. Время нахождения в неудобной позе
5. Наклоны туловища

## **30. При физическом труде наблюдается**

1. Урежение пульса
2. Увеличение МОД
3. Уменьшение вязкости крови
4. Увеличение статической выносливости
5. Снижение остроты зрения

## **31. При умственной работе наблюдается**

1. Учащение дыхания
2. Снижение артериального давления
3. Снижение статической выносливости мышц
4. Увеличение влагопотерь (потоотделение)
5. Изменение условно-рефлекторной деятельности

## **32. Выберите профессиональное заболевание, обусловленное перенапряжением органов в процессе труда**

1. Вибрационная болезнь
2. Остеохондроз

3. Астенический синдром
4. Гипертоническая болезнь
5. Миопия

**33. К эргономическим требованиям относится**

1. Улучшение условий труда
2. Рациональный режим труда и отдыха
3. Рациональная конструкция стула
4. Профессиональный отбор
5. Рациональное конструирование инструментов

**34. Выберите правильное утверждение для лазерных лучей**

1. Лазерный луч монохроматичен, относится только к красным и инфракрасным тепловым лучам
2. Представляет опасность только для переднего отрезка глаза
3. Повреждается только сетчатка
4. Могут повреждаться все части глаза в зависимости от длины волны
5. В помещении, где имеются оптические генераторы, для внутренней отделки используются светлые тона

**35. Выберите правильное утверждение по характеристике радиочастот**

1. В диапазоне ВЧ доказан канцерогенный эффект
2. Общее тепловое действие чаще, чем местное
3. Поля СВЧ обладают терратогенным действием
4. Наибольшим тепловым эффектом обладают самые короткие лучи
5. Биорезонатором в организме являются заряды

**36. Нормируемые единицы в диапазоне СВЧ**

1. в/м
2. а/м<sup>2</sup>
3. мкВт/м<sup>2</sup>
4. Дж/м<sup>2</sup>
5. Ккал/м<sup>2</sup> /мин

**37. По результатам аттестации рабочих мест у электросварщика класс вредности по шуму-1, пыли-3.1, по видимому излучению-3.3, ультрафиолетовому-3.4. Какие профболезни возможны в данном случае, если рабочий не будет пользоваться средствами индивидуальной защиты**

1. Неврит слухового нерва
2. Пневмокониоз электросварщика
3. Катаракта
4. Острый конъюнктивит
5. Профессиональный рак

**38. Для защиты органа зрения от инфракрасного излучения используют очки**

1. С синим светофильтром
2. С жёлтым светофильтром
3. С зелёным светофильтром
4. С чёрным светофильтром
5. Герметичные очки

**39. Какие из перечисленных факторов являются канцерогенами**

1. Видимое излучение
2. Инфракрасное излучение
3. Ультрафиолетовое излучение
4. УВЧ
5. СВЧ

**40. Тепловой эффект от радиочастотного излучения наиболее выражен при длине волны, измеряемой в**

1. Мм
2. См
3. Дм
4. М
5. Км

**41. Профессиональная катаракта развивается при длительном воздействии**

1. Ультразвука
2. Раздражающих газов
3. Магнитного поля
4. СВЧ-поля
5. Инфракрасного излучения

**42. Искусственные источники ультрафиолетового излучения**

1. Синяя лампа
2. Нагревательная печь (500 град.)
3. Электросварочные работы (4000 град.)
4. Мартеновская печь (1000 град.)
5. Лампа Соллюкса (500 град.)

**43. Какие из перечисленных факторов вызывают тепловой эффект**

1. Вибрация
2. Ультразвук
3. Ультрафиолетовое излучение
4. СВЧ
5. УВЧ

**44. Выберите правильное утверждение**

1. Опасность для организма представляют пылинки любого размера
2. Опасны только пылинки, имеющие размеры более 20 мкм, т.к. они задерживаются в органах дыхания
3. Пылинки 1-2 мкм не имеют значения, т.к. они выдыхаются с воздухом
4. Наиболее опасны частицы до 5 мкм, т.к. они попадают в легкие
5. Дисперсность пыли не оказывает влияния на процессы задержки и выведения



**45. Развитие какой пылевой патологии не будет при классе вредности 3.2**

1. Хронический ринит
2. Хронический фарингит
3. Силикоз II стадии
4. Хронический бронхит, начальное проявление

**46. Что из перечисленного относится к силикатозу**

1. Талькоз
2. Силикоз
3. Силикотуберкулез
4. Антракоз
5. Графитоз

**47. Какая пыль относится к высокофиброгенной**

1. Смешанная с содержанием свободной двуокиси кремния 5%
2. Асбестовая
3. Цементная
4. Смешанная с содержанием свободной окиси кремния 78%
5. Угольная

**48. Наибольшую опасность в отношении острого отравления имеют вещества**

1. Первого класса опасности
2. Второго класса опасности
3. Третьего класса опасности
4. Четвертого класса опасности

**49. Выберите правильное утверждение**

1. Заряд пылинок не оказывает влияния на процессы задержки пыли
2. Наиболее агрессивны пылинки размером 5-10 мкм, т.к. они наиболее глубоко проникают
3. Пылинки размером 1-2 мкм не опасны, т.к. не задержива-

- ются в организме удаляются с выдыхаемым воздухом
4. При прочих равных условиях аэрозоли дезинтеграции опаснее аэрозолей конденсации
  5. До 80% пыли, попавшей в легкие, выводится бронхогенным путем

**50. Выберите правильное утверждение**

1. Металлическая ртуть поступает в организм только через органы дыхания
2. Ртуть может поступать через органы дыхания и через неповрежденную кожу
3. Ртуть выделяется из организма только с мочой
4. При высокой концентрации ртуть вызывает металлическую лихорадку
5. При интоксикации нарушается гемопоэз

**51. Через органы дыхания выделяются вещества**

1. Хорошо растворимые в воде
2. Хорошо растворимые в жирах
3. Плохо растворимые в воде
4. Имеющие высокую летучесть
5. Имеющие низкую температуру кипения

**52. Минимальная периодичность периодических осмотров по приказу №83**

1. 6 месяцев
2. 1 год
3. 2 года

**53. Правда ли, что в новом приказе №83 регламентировано участие специалистов в предварительных и периодических осмотрах**

1. да
2. нет

#### **54. Цель периодических медосмотров**

1. Определить соответствие состояния здоровья получаемой работе
2. Обязательный осмотр терапевта и психиатра, а для женщин-гинеколога
3. Ранее выявление начальных признаков профзаболеваний
4. Выявление хронических заболеваний, являющихся противопоказанием к продолжению работы в данной профессии

#### **55. «Работодатель» в организации медосмотров отвечает**

1. За определение контингента, подлежащего медосмотрам
2. Составляет поименный список
3. Заключает договор с «Медицинской организацией»
4. Составляет план-график медосмотров
5. Составляет заключительный акт

#### **56. Роль «Медицинской организации» в проведении медосмотров»**

1. Составляет план-график медосмотров
2. Составляет заключительный акт
3. Составляет поименный список, подлежащий осмотрам
4. Отвечает за явку на медосмотр

#### **57. Роль «Профцентра» в организации медосмотров»**

1. Медосмотры работников, имеющих стаж 3 года в данной профессии
2. Обязательно медосмотры работающих, имеющих стаж в профессии 5 лет
3. Регулярные медосмотры 1 раз в 2 года
4. Ставит заключительный диагноз о профзаболевании
5. Отвечает за явку на медосмотры

#### **58. Работнику, у которого «Медицинская организация», проводившая медосмотр, поставила диагноз профзаболевания нужно обратиться**

1. В территориальную врачебно-социальную экспертизу для установления % потери трудоспособности
2. В профцентр для подтверждения диагноза профзаболевания
3. В «Санитарную службу», чтобы взять подробную характеристику условий труда
4. В профсоюзную организацию за компенсацией
5. В администрацию за компенсацией

**59. Какие из названных факторов в наибольшей степени могут способствовать производственному травматизму**

1. Высокая температура
2. СВЧ
3. Ультразвук
4. Шум
5. Вибрация

**60. Неблагоприятное действие на репродуктивную функцию женщин оказывают**

1. Подъём и перенос тяжести
2. Диоксид серы
3. Локальная вибрация
4. СВЧ
5. Ультразвук

**61. Допустимая трудовая нагрузка для женщин при подъёме и перемещении тяжестей постоянно в течение смены**

1. 20 кг
2. 15 кг
3. 7 кг
4. 10 кг
5. 5 кг

**62. Какой производственной травмы не бывает**

1. Химическая

2. Термическая
3. Физическая
4. Кожная
5. Электрическая

**63. Изолирующие противогазы используются, когда**

1. Содержание кислорода во вдыхаемом воздухе менее 16 %
2. Концентрация вредных веществ высока и не может быть снижена по ПДК с помощью фильтрующего противогаза
3. Содержание кислорода во вдыхаемом воздухе ниже 20 %
4. Содержание вредных веществ в воздухе может быть уловлено фильтром

**64. Выберите верное для защиты глаз от механической травмы**

1. С металлическим напылением
2. Сетчатые
3. Безосколочные
4. Со светофильтром

**65. Для защиты кожи рук от агрессивных водных растворов используют защитные мази**

1. Гидрофильные защитные мази
2. Гидрофобные защитные мази
3. Разовые перчатки
4. Хлопчатобумажные перчатки с пропиткой

**66. Для защиты кожи рук от растворителей используют защитные мази**

1. Гидрофильные
2. Гидрофобные

**67. Выберите правильное утверждение по характеристике биологического действия радиочастот**

1. В диапазоне ВЧ доказан канцерогенный эффект
2. Общее тепловое действие наблюдается чаще, чем местное

3. Поля СВЧ обладают отчетливым тератогенным действием
4. Наибольшим тепловым эффектом обладают дециметровые лучи
5. Тепловое действие отмечается во всех диапазонах (ВЧ, УВЧ, СВЧ)

**68. Допустимая трудовая нагрузка для женщин при подъёме и перемещении тяжестей при чередовании с другой работой**

1. 20 кг
2. 15 кг
3. 10 кг
4. 7 кг

**69. Выберите верное для защиты глаз от радиочастотного излучения**

1. С металлическим напылением
2. С желтым светофильтром
3. С синим светофильтром
4. Герметичные
5. Безосколчатые

**70. Выберите верное для защиты глаз от ультрафиолетового излучения**

1. С желтыми светофильтрами
2. С зелёными светофильтрами
3. С металлическим напылением
4. Безосколчатые

## **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО РАЗДЕЛАМ: «ГИГИЕНА ТРУДА И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ»**

1. Предмет и задачи медицины труда. Значение труда для здоровья человека.
2. Медицинские осмотры работающих: цели, задачи, организация.
3. Понятие о производственных вредностях. Основные профессиональные вредности физической природы и принципы профилактики их неблагоприятного воздействия на организм.
4. Производственный микроклимат, его классификация, специфическая и неспецифическая патология. Профилактические мероприятия.
5. Шум как профессиональная вредность. Патология, вызываемая производственным шумом. Принципы ее профилактики.
6. Вибрация как профессиональная вредность. Виды вибрации. Патология, вызываемая производственной вибрацией, принципы профилактики.
7. Ультразвук. Использование в медицине. Механизм повреждающего действия. Профилактические меры при работе с УЗ-установками.
8. Инфразвук. Источники. Биологическое действие. Профилактика неблагоприятного действия на организм человека.
9. Производственная пыль как профессиональная вредность. Значение дисперсного, химического состава и растворимости дисперсной фазы производственных аэрозолей.
10. Пылевые профессиональные заболевания. Силикоз. Этиология, патогенез, клиника, принципы профилактики.
11. Промышленные яды как профессиональная вредность. Принципы профилактики профессиональных отравлений в промышленности и в сельском хозяйстве.
12. Пути поступления, метаболизм в организме промышленных ядов. Виды их кумуляции. Выведение промышленных ядов из организма.
13. Растворители, как фактор производственной вредности. Прин-

- ципы профилактики их неблагоприятного воздействия на организм человека.
14. Окись углерода, как фактор производственной вредности. Принципы профилактики неблагоприятного воздействия на организм человека.
  15. Свинец, как фактор производственной вредности. Принципы профилактики неблагоприятного воздействия на организм человека.
  16. Ртуть, как фактор производственной вредности. Принципы профилактики неблагоприятного воздействия на организм человека.
  17. Гигиеническая характеристика вынужденного положения тела, длительного напряжения отдельных мышечных групп, систем органов и гипокинезии на производстве, связанные с этими факторами профессиональные заболевания и основные принципы их профилактики.
  18. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Их характеристика и показания к применению.
  19. Основные принципы гигиенической классификации труда.
  20. Физиологические сдвиги в организме при физической работе.
  21. Работоспособность. Классическая кривая работоспособности, ее участки.
  22. Утомление, переутомление, теории утомления, профилактика утомления.
  23. Гигиена умственного труда. Основные отличительные особенности умственного труда.
  24. Основы санитарного благоустройства промышленных предприятий. Производственная вентиляция, виды, назначение, гигиеническая характеристика.
  25. Основы санитарного благоустройства промышленных предприятий. Освещенность производственных помещений, основные требования, виды, их гигиеническая характеристика.
  26. Пестициды, их классификации. Гигиена труда при работе с пестицидами.



27. Поведение пестицидов в природной среде. Сравнительная гигиеническая характеристика фосфорорганических и хлорорганических пестицидов. Профилактика возможных отравлений.
28. Факторы, формирующие здоровье.
29. Понятие о физическом развитии детей и подростков. Методы изучения и оценки физического развития детей и подростков.
30. Акселерация роста и развития. Гипотезы, объясняющие это явление.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная литература:**

1. Измеров Н.Ф., Гигиена труда [Электронный ресурс]: учебник / Н. Ф. Измеров, В. Ф. Кириллов - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР Медиа, 2016. - 480 с.
2. Кирюшин В. А. Гигиена труда : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / В. А. Кирюшин, А. М. Большаков, Т. В. Моталова. - М : "ГЭОТАР - Медиа", 2011. – 389 с

### **Дополнительная литература:**

1. Кирюшин В.А., Гигиена труда. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кирюшин В.А., Большаков А.М., Моталова Т.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 400 с.

Составитель  
Чамокова Ася Январовна

**Учебно-методическое пособие  
к практическим занятиям по гигиене труда**

Подписано в печать 29.04.2021. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Формат бумаги 60x84/16. Печать цифровая. Усл. п. л. 8,63. Тираж 100. Заказ 043.

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии ИП Магарин О.Г.  
385008, г. Майкоп, ул. 12 Марта, 146. Тел. 8-906-438-28-07. E-mail: olemag@yandex.ru

ISBN 978-5-91692-839-6



9 785916 928396