

Глава 3

ГИГИЕНА ТРУДА

Тема: Гигиенические аспекты работы цехового ординатора (посещение промышленных предприятий, знакомство с организацией и проведением периодических медицинских осмотров, оформление акта обследования предприятия)

Цель занятия

- Учебная:*
1. Научить оценивать влияние факторов трудовой обстановки на состояние здоровья работающих, уметь наметить и осуществить комплекс мероприятий, направленных на улучшение условий труда и сохранение здоровья работающих.
 2. Закрепить знания студентов о структуре и организации работы медико-санитарной части /МСЧ/.
 3. Уяснить роль предварительных и периодических медицинских осмотров в предупреждении общих и профессиональных заболеваний, несчастных случаев и в обеспечении безопасности труда.

Исходные знания и умения

- Знать:*
1. Роль и задачи МСЧ промышленного предприятия по профилактике профессиональных заболеваний.
 2. Особенности и основные направления работы врачей МСЧ и здравпунктов промышленного предприятия.
- Уметь:*
1. Пользоваться нормативными документами для гигиенической оценки условий труда.
 2. Уметь составлять план лечебно-профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на улучшение условий труда, предупреждение заболеваний.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Предмет и задачи гигиены труда.
2. Задачи МСЧ промышленных предприятий по профилактике заболеваний.
3. Особенности работы врачей медико-санитарных частей и врачебных здравпунктов промышленных предприятий.
4. Цеховой врач, основные направления его работы.
5. Предварительные и периодические медицинские осмотры. Их значение в оздоровлении условий труда и профилактике профессиональных заболеваний.

Самостоятельная работа

1. Санитарное обследование промышленного предприятия и оценка его производственной обстановки.
2. Участие в проведении осмотра рабочих, знакомство с методикой обследования, ведения медицинской документации.
3. Оформление акта обследования по прилагаемой схеме.

С х е м а

санитарного описания промышленного предприятия

1. Наименование предприятия.
2. Перечень основных цехов и краткая характеристика производственного процесса.
3. Основные вредности для окружающего населения. Зона разрыва по санитарному законодательству и фактическая ситуация.
4. Размеры и планировка промышленной площадки, размещение зданий, разрыв между зданиями.
5. Общезаводские вспомогательные бытовые помещения: душевые, столовые, комнаты гигиены женщин. Имеется ли помещение для кормления грудных детей, его устройство.
6. Организация медицинской помощи (медико-санитарная часть, поликлиника, здравпункт, цеховые медицинские пункты).

К а р т а

краткого санитарного описания цеха

1. Название цеха.
2. Размещение цеха, тип здания, этажность (на каком этаже расположен цех).
3. Размеры помещения, кубатура на одного рабочего.

4. Производственный процесс в цехе, характеристика оборудования и аппаратуры, план цеха.

5. Метеорологические условия на рабочих местах, запыленность воздуха, ее источники, количественная и качественная характеристика пыли, загрязнение воздуха вредными парами и газами, источники их выделения, концентрация и химический состав.

6. Освещение цеха и отдельных рабочих мест.

7. Мероприятия, применяемые для борьбы с выделением и распространением тепла, пыли и газов; оценка их эффективности.

8. Опасность травматизма, мероприятия по технике безопасности.

9. Наличие других вредностей, их характеристика и меры борьбы с ними.

10. Обеспечение рабочих питьевой водой.

К а р т а **составления санитарной характеристики детальной профессии**

1. Название детальной профессии.

2. Подробное описание трудового процесса, применяемых материалов и оборудования, время отдельных операций, режим рабочего дня.

3. Возможность воздействия каких-либо производственных вредностей (пыль, пары, газы, высокая температура, тепловое излучение, воздействие коротковолновой радиации, шум, сотрясение пола, машин или инструмента, вынужденное однообразное положение тела при работе, наличие частных и быстрых однообразных движений при выполнении работы, опасность повреждений, опасность воздействия электрического тока и др.).

4. Общие и индивидуальные меры защиты рабочих данной профессии.

5. Практические выводы из санитарной характеристики:

а) необходимость общих оздоровительных мероприятий на рабочем месте (каких именно);

б) рекомендации индивидуальных защитных приспособлений мер личной гигиены и профилактики;

в) медицинское обслуживание рабочих (диспансеризация, медицинские осмотры);

г) допуск на работу женщин, подростков.

К а р т а

обследования состояния медицинского обслуживания рабочих на предприятиях

1. Характер, тип и структура учреждения: медико-санитарная часть, здравпункт, поликлиника, цеховые медицинские пункты.
2. Место расположения медицинского учреждения (в отдельном здании, в здании цеха, в административном корпусе и т.п.), этаж, расстояние от основных цехов.
3. Количество комнат, их размеры, назначение.
4. Количество врачей, их специальности.
5. Форма учета заболеваемости с временной утратой трудоспособности.
6. Форма учета обращаемости рабочих за медицинской помощью.
7. Показатели общей заболеваемости и травматизма за последний год на 100 работающих в основных цехах по данным здравпункта, характер и показатели профессиональной заболеваемости.
8. Меры борьбы, направленные на снижение общей и профессиональной заболеваемости.
9. Основные мероприятия, проведенные за последние 2-3 года по предложению медико-санитарной части, здравпункта и санитарных органов, эффективность этих мероприятий.
10. Меры борьбы с массовыми заболеваниями и с мелким травматизмом и его последствиями. Эффективность этих методов.
11. Основные пункты комплексного плана оздоровительных мероприятий за последние 2 года и полнота их выполнения.

Практические навыки

1. Уметь оценить условия производственной деятельности по данным санитарных исследований.
2. Уметь организовать периодические осмотры и диспансеризацию рабочих.
3. Уметь составить перечень лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий, входящих в комплексный план программы «Здоровье» на предприятиях.

Учебно-исследовательская работа студентов

Составление акта обследования промышленного предприятия.

Гигиенические аспекты работы цехового врача

1. Врач должен систематически контролировать состояние производственных и бытовых помещений согласно графику.
2. Организовать и проводить предварительный медицинский осмотр поступающих на работу и рекомендовать трудоустройство с учетом состояния здоровья и условий труда.
3. Осуществлять диспансерный учет и наблюдение за больными с хроническими и профессиональными заболеваниями.
4. Вести учет заболеваемости и травматизма, анализировать полученные результаты, сопоставляя их с предыдущими данными.
5. Осуществлять профилактику травматизма и профессиональных отравлений.
6. Осуществлять комплекс противозидемических мероприятий, профилактику простудных заболеваний.
7. Участвовать в разработке единого комплекса мероприятий по улучшению санитарно-гигиенических условий труда, медицинского обслуживания рабочих совместно с администрацией и профсоюзной организацией предприятия и контролировать выполнение такого плана.
8. Рекомендовать меры индивидуальной профилактики и контролировать их соблюдение работающими.
9. Проводить среди рабочих санитарно-просветительную работу, обучать их правилам само- и взаимопомощи при несчастных случаях на производстве.
10. Организовать общественный санитарный актив, направив его деятельность на борьбу по улучшению гигиенических условий на производстве. Квалифицированно выполнять названные обязанности врачи лечебного профиля могут лишь в том случае, если знают:
 - а) основы технологии производства и возможные профессиональные виды вредностей на каждом этапе технологического процесса;
 - б) основные гигиенические требования к устройству и содержанию производственных помещений;
 - в) физиолого-гигиенические условия труда в конкретном виде производства;
 - г) меры по предупреждению неблагоприятного действия на организм основных профессиональных вредностей.

Примечание. Из карт полицевого учета выявляются часто и длительно болеющие рабочие, корреляция между заболеваемостью и условиями труда. С часто и длительно болеющими врач здравпункта проводит оздоровительные мероприятия:

- а) бесплатное медикаментозное лечение;
- б) физиотерапевтическое профилактическое лечение;

- в) стационарное профилактическое лечение;
- г) санитарно-курортное лечение на льготных условиях;
- д) трудоустройство больных в зависимости от условий труда и состояния здоровья;
- е) назначение лечебного и профилактического питания.

Для выявления зависимости заболеваемости, особенно профессиональной, от условий производственной среды врач ежегодно составляет список работающих в вредных условиях. Эти рабочие берутся на диспансерный учет. При анализе заболеваемости врач также изучает и выявляет связь между условиями труда, общей и профессиональной заболеваемостью.

Разработка комплексного плана мероприятий по улучшению условий труда проводится после изучения и анализа причин заболеваемости. В составлении этого плана участвуют:

- цеховой ординатор или врач-терапевт из участковой поликлиники;
- инженер по технике безопасности;
- санитарный врач;
- представители общественных организаций данного предприятия.

План обязательно утверждается дирекцией завода, предприятия. Его выполнение контролируется медицинскими работниками.

Нормы проектирования промышленных предприятий

Выбор площадки для строительства и проектирования.

Предприятия, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющиеся источниками выделения в окружающую среду вредных и неприятно пахнущих веществ, а также источниками шума, уровень которого выше нормального, вибрации, ультразвука, электромагнитных волн радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений, должны отделяться от жилой застройки санитарно-защитными зонами.

Размер санитарно-защитной зоны до границы жилой застройки должен устанавливаться:

- а) для предприятий с технологическими процессами, являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха и неприятно пахнущими веществами, источниками загрязнения атмосферы сосредоточенными выбросами (через трубы, шахты) или рассредоточенными выбросами (через фонари зданий и др.), а также от мест разгрузки, сырья или открытых складов;

б) для предприятий с технологическими процессами, являющихся источниками шума, вибрации, электромагнитных волн, радиочастот и других вредных факторов, поступающих во внешнюю среду, от зданий, сооружений и площадок, где установлено производственное оборудование (агрегаты, механизмы), создающие эти вредные факторы;

в) для тепловых электрических станций, производственных котельных от дымовых труб.

В зависимости от выделяемых во внешнюю среду вредностей и от условий технологического процесса, а также с учетом проведения мероприятий по очистке вредных выбросов в атмосферу устанавливаются следующие размеры санитарно-защитных зон для предприятий:

- I класса – 500 м;
- II “ – 300 м;
- III “ – 1000 м;
- IV “ – 50 м;
- V “ – не нормируется.

I. По согласованию с органами службы профилактической медицины допускается уменьшать размеры санитарно-защитной зоны в зависимости от степени снижения или полной ликвидации производственных вредностей выделяемых предприятием в атмосферу.

В санитарно-защитной зоне допускается размещать предприятия с меньшим классом вредных выделений, чем класс основного производства при условии, что будет сохранена санитарно-защитная зона между промышленными предприятиями с селитебной территорией, требуемая для производства с меньшим классом вредностей. В санитарно-защитной зоне допускается располагать пожарные депо, бани, прачечные, гаражи, административные служебные здания, помещения для дежурного аварийного персонала и охраны, а также стоянки автотранспорта.

На территории промышленной площадки не разрешается строительство жилых зданий или устройство жилых помещений в существующих зданиях.

Производственные здания и сооружения

Объем производственных помещений на одного работающего должен составлять не менее 12 м², а площадь помещений – не менее 4 м².

Высота производственных помещений должна быть не менее 4 м. В зданиях временного характера, предназначенных к эксплуатации сроком до 5 лет, высоту производственных помещений допускается принимать 3 м, а высоту складских помещений – 2,5 м.

Анализ материалов периодических медицинских осмотров

При анализе материалов периодических медицинских осмотров врач должен правильно оценивать как результаты осмотров, так и ту санитарную обстановку, при которой произошло заболевание. В каждом случае должны учитываться конкретные результаты и условия. В качестве примера ниже приводятся материалы периодических медицинских осмотров одного из предприятий.

По полученным данным, медицинскому осмотру подлежали 50 лакировщиц и подсобных работниц, имеющих дело с лаком, в состав которого как растворитель входит бензол. В результате медицинского осмотра было выявлено 4 человека с симптомами интоксикации бензолом.

Приводим краткие выписки из их историй болезни.

1. А-ва А.Е., 35 лет, лакировщица. Работает в данном цехе 6 лет, из них 4 года в качестве подсобного рабочего, последние 2 года лакировщицей. Жалобы на сильную утомляемость, головные боли, кровоточивость десен: последние 3 месяца отмечает необычно обильные менструации и учащение их (каждые 2 недели). К врачу не обращалась, так как не придавала значения своему состоянию здоровья. *Объективно*: бледность слизистых оболочек и кожи, несколько приглушенные тоны сердца, десны при надавливании кровоточат. *Анализ крови*: Нб 40%, эритроцитов 2 600 000, лейкоцитов 70 000.

2. П-ва М.И., 18 лет. Работает в цехе 6 месяцев в качестве подсобного рабочего. Жалобы только на головные боли. *Объективно*: отмечаются некоторые отклонения от нормальной картины крови. *Анализ крови*: 60%, эритроцитов 3 900 000, лейкоцитов 4000, тромбоцитов 180 000.

3. Т-ва В.Г., 26 лет. Работает в цехе 6 лет, из них 2 года в качестве подсобного рабочего и 4 года лакировщицей. Жалобы на головные боли, сильную утомляемость, носовые кровотечения, особенно учатившиеся за последние 3 месяца. *Объективно*: бледность слизистых оболочек и кожи. *Анализ крови*: Нб 45%, эритроцитов 3 000 000, лейкоцитов 3 600, тромбоцитов 160 000.

4. С-ва Е.А., 50 лет. Работает в цехе 1 год кладовщицей, до этого занималась домашним хозяйством. Жалуется на сильную усталость, головокружение. *Объективно*: питание понижено (при росте 155 см вес 47 кг). Слизистые оболочки и кожа бледны. Со стороны внутренних органов: эмфизема, тоны сердца глухие, границы расширены во все стороны. *Анализ крови*: Нб 58%, эритроцитов 3 800 000, лейкоцитов 3 900 000, тромбоцитов 90 000.

Обследование санитарно-гигиенических условий на месте работы выявило, что указанные рабочие места (первых трех работниц) находятся не в общем зале, имеющем мощную приточно-вытяжную вентиляцию, а выделены в особое помещение общей кубатурой 90 м³, отгороженное не доходящей до потолка перегородкой и не имеющее самостоятельной вентиляции. Окраска мелких деталей производится пульверизационным способом прямо на столе. Концентрация паров бензола в воздухе, по лабораторным данным, равна 0,35 мг/л, т.е. в 17 раз превышает предельно допустимую. Работницы работают без спецодежды, краску с рук не смывают и вытирают ветошью.

Рабочее место С-вой представляет собой помещение кладовой, в котором хранятся инструменты, лак, в состав которого входят бензол, растворители и краски всего цеха. Помещение темное, совершенно не вентилируемое, кубатурой 12 м³. Концентрация паров бензола в воздухе при обследовании оказалось равной 0,28 мг/л. С-ва духом не пользуется, работает без спецодежды.

Таким образом, у перечисленных 4 работниц имеется хроническая интоксикация бензолом, в основе которой лежат выявленные при санитарных обследованиях серьезные нарушения со стороны здоровья.

На основании данных периодических медицинских осмотров и гигиенического обследования врач предложил осуществить следующие мероприятия.

Лечебно-профилактические:

1. Работниц А-ву и Г-ву снять с работы и поместить в стационар для страдающих выраженной интоксикацией. После выписки из стационара перевести на работу, не связанную с воздействием токсических веществ.

2. Работницу П-ву с начальными симптомами воздействия бензола (небольшая лейкопения и тромбоцитопения) временно перевести на работу, не связанную с воздействием бензола.

3. Работницу С-ву, учитывая имеющиеся у нее начальные симптомы интоксикации и пожилой возраст, перевести на работу вне контакта с токсическими веществами. Предоставить ей очередной отпуск с направлением в дом отдыха или санаторий общего типа.

4. Всех работниц лакировочного цеха обеспечить витамином С.

Санитарно-гигиенические:

1. Лакировочные работы в указанном отгороженном помещении немедленно прекратить и не допускать впредь до оборудования его достаточно мощной приточно-вытяжной вентиляцией.

2. Запретить хранение лаков, растворителей и красок в общем помещении кладовой, выделив для этого отдельное помещение, хорошо проветриваемое и не требующее постоянного пребывания в нем рабочих.

3. Рабочих лакировочного цеха обеспечить спецодеждой, запретив вынос последней с территории завода, и обеспечить стирку ее 2 раза в месяц на производстве.

4. В трехнедельный срок отремонтировать и сдать в эксплуатацию душевую, подвести к умывальникам горячую воду.

5. Обеспечить строгий контроль со стороны администрации цеха и здравпункта за соблюдением рабочими правил гигиены.

Тема: Знакомство с наиболее распространенными формами профессиональной патологии

Актуальность темы

Знание основных причин возникновения профессиональной патологии, клинических проявлений, своевременное выявление, учет и устранение профессиональных заболеваний – важный элемент профессиональной подготовки врача лечебного профиля, на основе которого он должен уметь проводить регистрацию, учет и расследование всех случаев профессиональных отравлений. Каждый врач должен знать законодательные материалы по расследованию, учету и профилактике профессиональных отравлений и заболеваний и владеть методикой проведения соответствующего расследования.

Цель занятия

Учебная: Научить студентов выявлять причины и условия возникновения профессиональных заболеваний, обосновать профилактические мероприятия.

Исходные знания и умения

Знать:

1. Классификацию профессионально вредных факторов.
2. Основные пути поступления промышленных ядов в организм.
3. Показатели, определяющие действие промышленного яда на организм.
4. Наиболее часто встречающиеся профессиональные заболевания и особенности клинической картины.
5. Меры профилактики профессиональных заболеваний.

Уметь: Составлять рекомендации по профилактике профзаболеваний и профотравлений, а также по улучшению гигиенических условий на предприятии.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Понятие о профессиональных вредностях и профессиональных заболеваниях. Классификация профессионально вредных факторов.
2. Заболевания, связанные с вынужденным положением тела и перенапряжением отдельных органов и систем. Их профилактика.
3. Шум и вибрация в производственных условиях. Борьба с шумом и вибрацией.
4. Производственная пыль, пылевая патология и ее профилактика.
5. Промышленные яды, действие их на организм.
6. Профессиональные отравления некоторыми ядами (свинец, ртуть, угарный газ, бензол и др.). Их профилактика.
7. Мероприятия по профилактике профессиональных отравлений.
8. Производственный травматизм, его причины и предупреждение.

Самостоятельная работа

Студенты записывают в протокольных тетрадях одну–две ситуационные задачи и их решение с развернутым заключением и рекомендациями по улучшению условий труда на данном предприятии.

Практические навыки

1. Уметь составлять перечень лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий, входящих в комплексный план программы «Здоровье» на промышленном предприятии.
2. Уметь проводить расследование случаев профессиональных отравлений.

Учебно-исследовательская работа студентов

Составление перечня мероприятий лечебно-профилактического характера при возникновении профессионального заболевания.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Профессиональным называется заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда. Различают специфические и неспецифические профессиональные заболевания.

Первым термином обозначают заболевания, которые вызываются

исключительно или преимущественно профессиональными факторами («абсолютно специфические» и «относительно специфические» профессиональные заболевания).

Абсолютно специфических профессиональных заболеваний немного: пневмокониозы, профессиональные дискинезии («писчий спазм» и др.), декомпрессионная и вибрационная болезнь, производственные интоксикации, не встречающиеся в быту (например, интоксикация марганцем).

Относительно специфическими заболеваниями являются многие интоксикации, имеющие иногда бытовое происхождение, но несравненно чаще производственное (свинцом, ртутью, мышьяком, органическими растворителями, пестицидами), а также лучевая болезнь и ряд заболеваний рук от функционального перенапряжения (миозиты, эпикондилиты плеча, асептические остеонекрозы).

Многие заболевания могут быть обусловлены не только профессиональными, но и другими неблагоприятными факторами, однако в определенных профессиях, под влиянием данных конкретных профвредностей они встречаются значительно чаще, чем в других условиях (бронхиальная астма у меховщиков и фармацевтов, хронические бронхиты у рабочих «пылевых» профессий, пояснично-крестцовый радикулит у рабочих, занятых тяжелым физическим трудом). Это неспецифические профессиональные заболевания.

Специфические профессиональные заболевания имеют большей частью своеобразную (более или менее специфическую) клиническую картину. Неспецифические профессиональные заболевания также в некоторых случаях имеют свои особенности, отличающие их от подобных заболеваний непрофессионального характера. Знание тех и других необходимо для правильной диагностики профессиональных заболеваний. Кроме того, их этиологическая диагностика невозможна без знания конкретных условий труда и профессионального анамнеза больного (профессий, которыми он был занят раньше), а также без учета его профессионального стажа.

Наиболее распространенной является классификация профессиональных заболеваний по этиологическому признаку – болезни, вызываемые действием пыли, промышленных ядов, физических факторов и др. Иногда в классификации используют системно-органный признак (профессиональные заболевания нервной системы, органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и др.). Заболевание, возникающее в результате воздействия на организм химического вещества при работе с ним в неблагоприятных условиях производственной среды, носит название профессионального отравления. Законо-

дательством строго нормированы предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе производственных помещений. Превышение ПДК может привести к возникновению острых или хронических отравлений. Для первых характерно быстрое развитие признаков отравления в результате однократного воздействия относительно больших количеств яда. Хронические отравления развиваются в результате длительного систематического воздействия на организм таких количеств химического вещества, которые не вызывают какие-либо признаки острого отравления.

Тактика действий врача здравпункта и санитарно-промышленного врача при выявлении случаев профессионального отравления.

1. Производится обследование пострадавших, собирается анамнез о характере заболевания, оказывается первая медицинская помощь, назначается дополнительное медицинское обследование (лабораторное, инструментальное и др.) или госпитализация (по необходимости).

2. Отсылается экстренное извещение об остром профессиональном отравлении в Центр профилактической медицины.

3. Самостоятельно или совместно с врачом-гигиенистом расследуются условия труда, выясняются причины, приведшие к профессиональному отравлению. Принимаются срочные меры по предотвращению в дальнейшем случаев отравления.

4. Полученные лабораторные данные анализа воздушной среды и других санитарно-гигиенических исследований сопоставляются с ЦДК и СНиПами.

5. Ставится окончательный диагноз заболевания с учетом профессионального анамнеза, клинической картины, лабораторных исследований, дифференциальной диагностики и производственных условий.

6. Производится общий анализ случая профессионального отравления с предложениями по оздоровлению условий труда, то есть составляется акт расследования случая профотравления.

7. Случай профотравления обсуждается на совещаниях представителей администрации и общественных организаций.

8. Проверяется выполнение оздоровительных мероприятий. санаторное обследование, отбор проб, характеризующих производственную среду, производится медосмотр и др.

Основные направления профилактики профессиональных отравлений

I. Общие меры

1. Предупредительный санитарный надзор:

- рациональная планировка цехов;
- рациональное размещение оборудования;
- выбор материалов для стен, полов и др;
- рациональная планировка санитарно-бытовых помещений.

2. Своевременная токсикологическая оценка новых химических веществ.

3. Установление ПДК для рабочей зоны.

4. Мероприятия по рационализации технологического процесса:

- комплексная механизация и автоматизация;
- дистанционное управление;
- изоляция опасных процессов;
- герметизация аппаратуры и оборудования;
- внедрение непрерывных технологических процессов;
- планово-предупредительный ремонт оборудования;
- замена токсических веществ менее токсичным или нетоксичными;
- стандартизация химического сырья и продукции.

5. Санитарно-технические мероприятия:

- рациональная планировка цехов;
- рациональное размещение оборудования;
- выбор материалов для стен, полов и др;
- рациональная планировка санитарно-бытовых помещений;
- рациональная местная и общеобменная вентиляция.

6. Медико-санитарные мероприятия:

- санитарно-гигиеническая оценка новых технологических процессов;
- систематический контроль за состоянием воздушной среды;
- регистрация и расследование причин профессиональных отравлений.

II. Индивидуальные меры.

1. Санитарный инструктаж и обучение безопасным методам работы.

- 2. Соблюдение правил личной гигиены.
- 3. Средства индивидуальной защиты и спецодежда.
- 4. Специальное и лечебно-профилактическое питание.
- 5. Предварительные и периодические медицинские осмотры.
- 6. Диспансерное наблюдение за состоянием здоровья рабочих.
- 7. Соблюдение режима труда.

Основные оздоровительные мероприятия на промышленных предприятиях

Технологические и организационные:

- внедрение современных технологий;
- механизация и автоматизация процессов;
- усовершенствование оборудования, герметизация;
- рекомендация режима труда и отдыха;
- правильная организация рабочего места.

Лечебно- и санитарно-профилактические мероприятия:

- профилактические медицинские осмотры;
- организация профилакториев, фотариев;
- производственная гимнастика.

Санитарно-технические мероприятия:

- рациональное освещение;
- правильное устройство отопления и вентиляции;
- поддержание чистоты в цехах;
- обеспечение бытовыми помещениями;
- правильное снабжение питьевой водой.

Меры индивидуальной защиты и личной гигиены, санитарный инструктаж и их пропаганда

Лечебно-профилактическое питание

На промышленных предприятиях производится комплекс оздоровительных мероприятий санитарно-технического и лечебно-профилактического характера. Наряду с оздоровлением производственной среды важную роль играет повышение устойчивости организма к неблагоприятному воздействию физических и химических факторов. Большое оздоровительное значение при этом имеет лечебно-профилактическое питание.

Обычно выделяют три вида лечебно-профилактического питания: рационы, витамины, специальные препараты и молоко. Все они должны содействовать повышению общей резистентности организма, уменьшению всасываемости токсических веществ и их быстрейшему выведению из организма.

В лечебно-профилактическом питании предусмотрено пять рационов, в которых ограничивается количество хлорида натрия (поваренной соли), соленых и жирных продуктов.

Рационы лечебно-профилактического питания

Рацион № 1. Предназначен для лиц, работающих с радиоактивными и ионизирующими излучениями. В рационе широко используются молочные продукты, печень, свежая рыба, растительное масло, продукты богатые метионином и лецитином, не насыщенные жирными кислотами, нормализующие жировой обмен и повышающие антитоксическую функцию печени. В рацион входят также в большом количестве овощи, фрукты, ягоды, которые содержат пектиновые вещества, способствующие выделению из организма радиоактивных веществ и соединений тяжелых металлов. Дополнительно выдается витамин С (150 мг). Рекомендуется большое количество жидкости. Исключаются соленые продукты. Режим питания трехразовый.

Рацион № 2. Предназначен для работающих с крепкой азотной и серной кислотами, соединениями хлора, цианистыми соединениями фтора и др. Работающим с соединениями фтора выдаются витамин А (2 мг) и витамин С (150 мг); со щелочными металлами, хлором и его соединениями, хромом, цианистыми соединениями – витамин А (2 мг) и витамин С (100 мг). В рацион вводятся продукты богатые животными белками (мясо, рыба, молочные изделия, яйца), минеральными веществами – кальцием, калием, магнием (молочные продукты, овощи, картофель, гречневая и овсяная крупы). Исключаются соленые продукты и копчености. Режим питания трехразовый.

Рацион № 3. Предназначен для работающих с азотно-кислым свинцом, лаками, красками, свинцом и оловом (чередуются понедельно с рационом № 2). В рацион включаются продукты богатые кислыми минеральными веществами (мясо, рыба, крупы, хлеб, макаронные изделия), что способствует выведению из организма свинца. Исключаются из рациона молоко и молочно-кислые продукты, картофель, овощи, фрукты, ягоды. Дополнительно выдается 150 мг витамина С.

Рацион № 4. Назначается лицам, работающим с фосфорно-кислыми соединениями, анилином, бензолом, теллуrom и др. Рацион включает молоко и молочные продукты, растительные масла, а также продукты, обладающие липотропными свойствами. Рекомендуется много жидкости. Исключаются жиры животного происхождения, жареные блюда, мясные, рыбные и грибные бульоны, содержащие пуриновые вещества, оказывающие неблагоприятное влияние на функцию печени. Дополнительно выдается витамин С (150 мг), а для работающих с соединениями мышьяка, фосфора, теллуrom витамин В₁ (4 мг). Режим питания трехразовый.

Рацион № 5. Действие данного рациона направлено прежде всего на защиту нервной системы и печени. Предназначен для работающих

с сероуглеродом, хлоридом бария, двуокисью марганца, тиофосом, соединениями ртути и др. Рекомендуется использовать молочные и молочно-кислые продукты, яйца, печень, мясо, овощи и растительное масло. Исключаются соленые продукты, копчености. Дополнительно выдается 150 мг витамина С, 4 мг витамина В₁. Режим питания трехразовый.

Работникам, труд которых связан с воздействием высокой температуры окружающей среды и интенсивным теплооблучением, а также лицам, подвергающимся воздействию пыли, содержащей никотин, предусмотрена бесплатная выдача витаминов.

В лечебно-профилактическом питании находят широкое применение молоко, а также некоторые равноценные продукты. Молоко повышает общие функциональные возможности организма. Оно рекомендуется лицам, труд которых связан с воздействием химических веществ, ионизирующего излучения. Продукты лечебно-профилактического питания следует выдавать до начала работы.

Документация по расследованию профессиональных заболеваний и отравлений

Извещение

об остром профотравлении или профзаболевании

1. Предприятие (наименование, адрес)
2. Цех (где произошло отравление)
3. Фамилия, имя, отчество пострадавшего
4. Дата профотравления
5. Диагноз
6. Дата отправления извещения

Подпись врача

Список лиц,

у которых впервые обнаружено хроническое профессиональное отравление или заболевание

За _____ месяц _____ год

1. Предприятие _____
2. Министерство _____
3. Отрасль производства _____

№ п/п	Наименование цеха, отделения мастерской	Профессия	Диагноз	Отметка о подтверждении диагноза спец. Методами	Примечание
-------	---	-----------	---------	---	------------

Регистрационная карта №
профотравления или профзаболевания

1. Острое профотравление произошло _____ м-ц ____ год
 2. Предприятие _____ Адрес _____
 3. Отрасль производства _____
 4. Цех, отдел (где произошло отравление) _____
 5. Фамилия, имя, отчество пострадавшего _____
 6. Пол _____ Возраст _____
 7. Профессия _____
 8. Стаж работы в данной профессии _____
 9. Стаж работы в данном цехе _____
 10. Стаж предшествующей работы _____
в каких производствах _____ в каких профессиях _____
(заполняется в случаях хронического отравления)
 11. Обстоятельства, при которых произошло отравление _____
 - а) каким ядовитым веществом вызвано отравление _____
 - б) при исполнении каких работ произошло отравление _____
 - в) какова причина отравления по данным расследования _____
 12. Основные симптомы _____
 13. Диагноз профотравления _____
 14. Связь хронического отравления с профессией (настоящей, прошлой, подчеркнуть).
 15. Ближайшие последствия профотравления (заболевания): остался на работе, освобожден на _____ дней, направлен в больницу, умер (подчеркнуть).
- Дата составления карты _____ м-ц ____ год

Подпись врача

А к т

расследования профессионального отравления или заболевания

Составлен _____ год промышленно-санитарным врачом _____ района _____ уезда _____

При расследовании присутствовали _____

1. Название предприятия, учреждения или хозяйства _____
2. Его адрес _____
3. Название цеха, отделения, мастерской _____
4. Дата происшествия _____ год

5. Обстоятельства, при которых оно произошло _____

6. Причины _____

7. Список пострадавших: _____

Фамилия, имя, отчество	Возраст	Стаж работы		Предшес- твующая работа	Диаг- ноз	Исход профотрав- ления: остался на работе, освобо- жден от работы, отправлен в больницу	Примечание
		в дан- ном цехе	на дан- ной ра- боте				

8. Предложенные мероприятия и сроки выполнения _____

Подписи участников обследования:

Госсанинспектор _____

Врач здравпункта _____ Администрация _____

Копия акта вручена представителю администрации: _____

Подпись ответственного лица _____

Отметка инспектора о дальнейшем направлении акта.

Ситуационные задачи

Образец решения задачи по расследованию случая профотравления.

На здравпункт завода химического машиностроения 16 марта с.г. обратились рабочие Петров Н.И., Николаев С.Б. и Афанасьев Т.А. со следующими жалобами: 15 марта после работы (через 4–5 часов) у рабочих появились головная боль, разбитость, слабость, боль в горле, сладковатый вкус во рту. Затем возник озноб, несколько раз повторявшаяся рвота, сильный кашель. Температура повысилась до 39°C. К утру состояние улучшилось, температура тела снизилась до нормы после интенсивного потоотделения.

Заподозрив случай профессионального отравления, врач здравпункта должен:

1. Оказать медицинскую помощь пострадавшему (дать освобождение от работы и назначить медикаментозное лечение).
2. Зарегистрировать больных в регистрационные карты профотравлений.
3. Взять у больных кровь и мочу для лабораторного исследования.
4. Собрать трудовой анамнез.
5. Немедленно заполнить экстренное извещение об остром

профотравления, в котором необходимо указать предприятие (наименование, адрес, цех, где произошло отравление), фамилии пострадавших, дату отравления, диагноз, дату отправления извещения.

6. Связаться по телефону с промышленным отделом Центра профилактической медицины, пригласить промышленного санитарного врача и вместе с ним посетить цех, где работали пострадавшие рабочие, для обследования условий труда.

При обследовании цеха обращается внимание на применение плавки металла (меди) в тиглевых печах, т.к. только это могло быть источником вредных веществ и в особенности окиси цинка. При обследовании медно-литейного цеха было выявлено, что общая вентиляция с 14.03 бездействует, местная вентиляция отсутствует. По указанию врача лаборатория отобрала пробу воздуха для исследования концентрации окиси цинка. В пробе обнаружено 15 мг/м^3 окиси цинка, что превышает ПДК в 2,5 раза (ПДК окиси цинка – 5 мг/м^3). Результаты исследования крови пострадавших показали, что имеется лейкоцитоз, увеличение содержания сахара в крови, в моче – повышенное содержание порфиринов и уробилина.

З а к л ю ч е н и е:

Данные профессионального анамнеза, внезапность и массовость заболевания, несоблюдение санитарно-гигиенических условий труда, отсутствие местной вентиляции, бездействие общей вентиляции и, наконец, результаты исследований воздуха, в частности повышение содержания окиси цинка, говорят в пользу профотравления окисью цинка и дают возможность поставить диагноз – литейная лихорадка.

Р е к о м е н д а ц и и:

1. Проводить плавку металла в электропечах, где поступление цинка в воздух рабочих исключено.
2. Рекомендовать привести в действие общеобменную вентиляцию, устроить местные отсосы над печами.

Задача № 1

При проведении очередного медицинского осмотра на предприятии у 4 рабочих, занятых на розливе жидкого металла в мелкие формы, обнаружены изменения в периферической крови: нерезкий ретикулоцитоз, базофильная зернистость эритроцитов, снижение содержания гемоглобина. При осмотре отмечена своеобразная малозаметная землисто-бледная окраска кожных покровов, по краю десен – едва заметная меловато-аспидного цвета кайма, в крови качественная проба на присутствие соединений тяжелых металлов положительная, в моче обнаружено повышение содержания порфиринов.

При обследовании условий труда рабочих установлено: розлив металла в формы производится вручную, что квалифицируется как тяжелая работа, участок розлива оборудован системой аэрации на тепловом напоре, вытяжных шкафов в местах розлива металла не предусмотрено. Температура воздуха в зоне рабочих мест составляла в холодный период года 23°C, в теплый – до 26°C. Концентрация аэрозолей окислов розливаемого металла в зоне рабочих мест находилась в пределах 0,08–0,12 мг/м³ (ПДК–0,01 мг/м³). Средствами индивидуальной защиты рабочие не пользовались.

Задание:

1. Укажите возможные причины, обусловившие возникновение данного профотравления, обоснуйте диагноз.
2. Перечислите, какие основные мероприятия должен провести врач при данном профотравлении.
3. Подробно опишите клинику и профилактику отравлений данными химическими веществами.

Задача № 2

В поликлинику нефтеперерабатывающего завода 21 ноября с.г. обратился водитель автоцистерны для перевозки бензина Семенов В.И. в возрасте 43 лет с жалобами на головную боль, головокружение, тошноту, слабость, сердцебиение, общую дрожь, чувство давления в области сердца, боль в горле, резь в глазах.

2 марта с.г. больные в течение всего дня работали в цехе, где отсутствовала вытяжная вентиляция в связи с текущим ремонтом санитарно-технического оборудования.

Объективные данные: раздражение слизистых, гиперемия кожных покровов, пульс 60 ударов в минуту, частота дыхания 22 в минуту, артериальное давление 80/60 мм рт.ст. Температура тела 37,5°C. Границы сердца в норме. В легких выслушиваются отдельные сухие хрипы, дыхание жесткое, стул жидкий.

Задание:

1. Указать возможную причину отравления.
2. Какие дополнительные анамнестические сведения необходимо получить для выяснения этиологии профзаболевания?
3. Перечислите основные мероприятия, которые должны провести врачи в данном случае отравления.
4. Составьте извещение об остром отравлении и акт его расследования.

Задача № 3

На заводе проводились периодические медицинские осмотры. Рабочие, подвергшиеся воздействию свинца, осмотрены комиссией врачей в составе терапевта и невропатолога. Проведен анализ крови (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, СОЭ) и анализ мочи (содержание свинца). Предыдущий осмотр был проведен год назад.

У рабочего В. 30 лет, аппаратчика (стаж 4 года), обнаружены признаки свинцового отравления. Жалобы: слабость, быстрая утомляемость, раздражительность, плохой сон, плохой аппетит, потливость.

Объективно: свинцовая кайма, землисто-серый цвет лица с легкой желтушностью, пульс 65 ударов/мин, артериальное давление 110/60. Красный дермографизм, повышение сухожильных рефлексов, тремор пальцев рук.

Данные лабораторных исследований: а) анализ крови: Нв – 9,5 г %, эритроцитов – 3000000, эритроцитов с базофильной зернистостью – 80 на 1 млн, ретикулоциты – 15%, лейкоциты – 5000 СОЭ – 10 мм/ч; б) анализ мочи: выявлен свинец в количестве 0,1 мг/л.

Условия труда: в цехе производится сухой, с особым дроблением, размол, сортировка свинцового концентрата, содержащего до 50–60% свинца. Дробилки, мельницы негерметичны. Передача концентрата осуществляется с помощью открытого ленточного транспортера, оборудованного местной вытяжной вентиляцией. Концентрация пыли на рабочих местах достигает 3–37 мг/м³. Рабочие обеспечены респираторами типа «Лепесток», однако пользуются ими нерегулярно.

Задание:

1. Указать пути поступления и выделения свинца из организма.
2. Оценить правильность выбора состава врачебной комиссии, периодичность осмотров и полноту лабораторных обследований.
3. Указать меры профилактики свинцовым отравлением.

Задача № 4

К врачу медсанчасти авторемонтного завода в 12 часов обратился рабочий Р. с жалобами на ощущение тяжести в голове, пульсирующую головную боль в области висков и лба, шум в ушах, мелькание мушек и потемнение в глазах, дрожь, чувство слабости, тошноту, рвоту. С утра чувствовал себя хорошо.

Профессиональный анамнез: пострадавший работает у станда испытания двигателей внутреннего сгорания. Стаж работы около 1 года. У станда испытания двигателей в день заболевания работало 4 человека, включая заболевшего, однако последний, в отличие от

других, безотлучно находился у стенда.

Объективные данные: кожные покровы и слизистые розовые, пульс 125 ударов/мин., частота дыхания 32 в минуту, артериальное давление 110/70 мм рт. ст. Повышены сухожильные рефлексы (ахилловы и коленные), наблюдается тремор пальцев выпянутых рук. Со стороны внутренних органов патологических изменений не обнаружено.

Анализ крови: эритроциты – 4,0 млн, лейкоциты – 8 тыс., СОЭ – 4 мм, гемоглобин – 80%.

Задание:

1. Установить предварительный диагноз, обосновать его.
2. Указать, какие дополнительные исследования необходимо провести для подтверждения диагноза.
3. Подробно описать профилактику данного профотравления.
4. Тактика врача здравпункта по отношению к пострадавшему и для предотвращения аналогичных случаев.
5. Противопоказания к работе на этом участке.

Задача № 5

Двое рабочих, А. и П., работающих около двух лет в цехе по изготовлению краски для глубокой печати, в 13 часов были доставлены в здравпункт типографии в состоянии, напоминающем опьянение. Через 15–20 минут состояние опьянения сменилось угнетением, появилась рвота, головная боль. Зрачки у пострадавших были расширены, слабо реагировали на свет, пульс учащен, малого наполнения, артериальное давление – 90/70 мм рт. ст.

Профессиональный анамнез: пострадавшие были заняты на работах по изготовлению красок. Производственные операции производились в вытяжном шкафу, однако в день заболевания мастер цеха по распоряжению отдела техники безопасности снял вентилятор и отправил его в ремонт.

Задание:

1. Указать, какое профессиональное отравление можно предположить у пострадавших и почему.
2. Обосновать причину отравления.
3. Перечислить мероприятия, которые должен осуществить врач в данном случае профотравления.

Задача №6

К терапевту врачебного участка 15 марта обратился за медицинской помощью колхозник К., в возрасте 46 лет, с жалобами на тошноту, рвоту, боли в животе, общую слабость, головокружение.

беспокойство, усиленное слюноотделение. Заболевание началось ночью с 14 на 15 марта.

Профессиональный анамнез: больной работает в бригаде по протравке зерна ядохимикатами. Накануне 14 марта, во второй половине рабочего дня работник был занят разгрузкой железнодорожного вагона с ядохимикатами и последующей транспортировкой их на колхозный склад. Рабочим были выданы фартуки и перчатки. Респираторы не выдавались из-за их отсутствия.

Объективные данные: пульс 90–95 ударов/мин., артериальное давление 130/80 мм рт.ст., температура тела 36°C. Сердечные тоны приглушены. В легких прослушивается жесткое дыхание. Живот мягкий, болезненный. Заметно фибриллярное подергивание отдельных мышц лица.

Анализ крови: эритроциты – 5-млн., лейкоциты – 8 тыс., гемоглобин – 90%, РОЭ – 5 мм/ч.

З а д а н и е:

1. Предварительный диагноз и его обоснование.
2. Какие дополнительные сведения необходимо получить для выяснения этиологии заболевания.
3. Укажите, какие анализы необходимы для выяснения этиологии и подтверждения диагноза «профессиональное отравление».
4. Перечислить основные мероприятия, которые должны быть проведены врачом в данном случае заболевания.

Задача № 7

На амбулаторный прием врачебного участка 30 марта за медицинской помощью обратилась женщина Х., 40 лет, с жалобами на сильную жажду, металлический вкус во рту, тошноту, усиленное слюноотделение, боли в желудке, расстройство стула, головную боль, кашель с мокротой, боли за грудиной.

Профессиональный анамнез: работает в бригаде по защите растений, считает себя больной с 29 марта. Спустя 3–4 часа после окончания работы на фоне полного здоровья у больной появились рвота, усиленное слюноотделение, боли в области желудка, кашель. Состояние здоровья в течение суток не ухудшилось и только к утру 30 марта прекратилась рвота. Лечение больная не принимала.

Объективные данные: слизистые и кожные покровы без изменений. Пульс 35 ударов/мин., частота дыхания – 22 в минуту, артериальное давление – 120/80 мм рт.ст., температура тела 36,2°C, в легких выслушивается жесткое дыхание. Отмечается набухание и кровоточивость десен, тремор пальцев рук.

Задание:

1. Предварительный диагноз, его обоснование.
2. Укажите возможные причины профотравления и возможные пути поступления ядохимиката в организм.
3. Какие дополнительные исследования необходимы для уточнения диагноза?
4. Перечислите основные мероприятия, которые должен провести врач при данном случае отравления (лечебные, организационные, профилактические).

Задача № 8

К врачу медсанчасти автоколонны 7 февраля обратился за медицинской помощью шофер К. 30 лет с жалобами на резкую головную боль, чувство стеснения в груди, подавленное настроение, амнезию, кошмарные сновидения, ощущение страха, ощущение волос во рту.

Профессиональный анамнез: больной в течение недели, предшествующей обращению за медпомощью, находился в дальнем рейсе. Командировка была связана с перевозкой груза автомашиной. В результате неисправности мотора и снежных заносов машина остановилась в поле и пострадавшему пришлось находиться в кабине в течение суток. Одежда рабочего была обильно смочена бензином, так как он часто пользовался бензином для разжигания костра и факелов с целью обогрева. Канистра с бензином хранилась в кабине автомашины. После возвращения из командировки из-за плохого самочувствия шофер на работу не выходил.

Объективные данные: пульс 40–42 ударов/мин, артериальное давление 90/95 мм рт. ст., температура тела 34,4°C. Сердечные тоны приглушены, положительный симптом Ромберга, сухожильные рефлексы (ахилловый, коленный) повышены. Заметен легкий парез лицевого нерва. Отмечается нистагм и недостаточная конвергенция, а также в легкой степени симптом Бабинского и положительный симптом Россолимо. Кожные покровы влажные, отмечается белый дермографизм. Со стороны внутренних органов патологических изменений не обнаружено.

Анализ крови: эритроциты – 4,5 млн., лейкоциты – 6,5 тыс., гемоглобин – 88%, эритроциты с базофильной зернистостью – 25 на 10000, СОЭ – 8 мм/час, ретикулоциты – 3,3%.

Задание:

1. Предварительный диагноз и его обоснование.
2. Указать возможную причину и обстоятельства отравления.

Какие сведения необходимы для постановки окончательного диагноза.

3. Перечислить какие основные мероприятия обязан провести врач в данном случае профотравления (по отношению к больному и для предотвращения аналогичных случаев).
4. Указать, какие документы необходимо оформить.

Задача № 9

Слесарь-ремонтник прядильного цеха завода искусственного волокна в бессознательном состоянии был доставлен в приемное отделение клиники профессиональных заболеваний. Работает в данном цехе 17 лет. В день отравления производил ремонт прядильных машин при выключенной вентиляции. Через час после начала работы появились эйфория, психомоторное возбуждение, сменившееся потерей сознания. Прядильные машины не имеют местных укрытий. Вытяжная вентиляция в цехе общая.

Анализ воздуха на содержание сероуглерода установил его в воздухе в количестве 35 мг/м^3 .

З а д а н и е:

1. Предварительный диагноз и его обоснование.
2. Указать, какие дополнительные исследования необходимо провести для подтверждения диагноза.
3. Подробно описать профилактику данного профотравления.
4. Практика врача здравпункта по отношению к пострадавшему и для предотвращения аналогичных случаев.
5. Противопоказания к работе на этом участке.

Задача № 10

Слесарь-ремонтник работал внутри аппарата во время ремонтных работ по замене изношенной футеровки в реакторе для получения анилиновых красителей, проведенных в цехе химзавода. Работал с перерывами, однако к концу дня почувствовал головную боль, слабость. Товарищи обратили внимание, что у него посинели губы и уши. Он был отправлен в здравпункт. Осмотр аппарата, проведенный тотчас же инженером по технике безопасности, позволил обнаружить резкий запах анилина в реакторе. Аппарат футерован керамикой и трудно поддается очистке. Поэтому несмотря на предварительную продувку воздухом, анилин обычно в таких аппаратах частично остается. Работа в таких случаях должна проводиться в противогазах, что не было сделано в данном случае.

Задание:

1. Предварительный диагноз и его обоснование.
2. Указать, какие дополнительные исследования необходимо провести для подтверждения диагноза.
3. Подробно описать профилактику данного профотравления.
4. Практика врача здравпункта по отношению к пострадавшему и для предотвращения аналогичных случаев у других рабочих этого завода.
5. Противопоказания к работе на этом участке.

Задача № 11

В фасовочном цехе химреактивов в 10 часов утра происходила расфасовка вручную анилина из больших бутылей в широкогорлые склянки емкостью в 3 литра. Работой было занято 20 человек. Спустя 2 часа, когда было расфасовано 480 кг анилина, к начальнику цеха обратилась с жалобами на плохое самочувствие бригадир фасовщиков. У нее появилась бледность, слабость, посинели губы. Одновременно те же самые жалобы предъявили еще 9 работниц.

Работа по фасовке анилина была немедленно прекращена, а все пострадавшие были госпитализированы в клинику. При опросе пострадавших выяснилось: работники работали без перчаток, обливая руки анилином. Фасовочный цех расположен в непригодном помещении, без вентиляции.

Задание:

1. Указать возможную причину отравления.
2. Какие дополнительные анамнестические сведения необходимы для выяснения этиологии профзаболевания?
3. Какие основные мероприятия должен провести врач в данном случае отравления?
4. Составьте извещение об остром отравлении и акт его расследования.

Задача № 12

Заболевание произошло в гальваническом отделении цеха 6. Пострадавшая С. работает никелировщицей. К ней поступают предварительно обезжиренные и промытые детали, которые она вручную одевает на крючки и опускает в ванну. Через 30 мин. она извлекает детали из ванны. При этом снимает детали с крючков без перчаток, загрязняя руки раствором серно-кислого никеля. Через 5 дней после начала работы в этом цехе у С. появилось раздражение кожи, которое усилывалось и не поддавалось амбулаторному лечению. С. 10 дней

находилась на больничном. За это время все симптомы заболевания исчезли, вернулась на работу, а через 2 дня заболела вновь.

Задание:

1. Указать возможную причину отравления.
2. Какие дополнительные анамнестические сведения необходимо получить для выяснения этиологии профзаболевания?
3. Перечислите основные мероприятия, которые должен провести врач в данном случае отравления.
4. Составьте извещение об остром отравлении и акт его расследования.

Задача № 13

В медико-санитарную часть электродного завода обратился рабочий Т. с жалобами на плохой сон, затруднение походки, обильное слюноотделение. Т. работал в дробильно-сепарационном отделении в течение 3-х лет и имел контакт с окислами марганца. Работал мельником-дробильщиком, был занят размолом, составлением сухой шихты и затовариванием ее в металлические емкости. Значительное количество операций на заводе производилось вручную. Герметичность оборудования была недостаточной. Местная вытяжная вентиляция работала неэффективно. Содержание марганца на рабочем месте дробильщика колебалась от 2,8 мг/м³ до 90 мг/м³.

Задание:

1. Укажите причину данного отравления.
2. Какие дополнительные анамнестические сведения необходимы для определения этиологии профзаболевания?
3. Перечислите основные мероприятия, которые должен провести врач в данном случае отравления.
4. Составьте извещение об остром отравлении и акт его расследования.

Задача № 14

На фабрике «Искусственное волокно» исходным сырьем для получения вискозы является древесная целлюлоза и сероуглерод. В прядильном цехе происходит соединение щелочной целлюлозы с сероуглеродом – ксантогенирование. Эти процессы протекают в специальных аппаратах, работающих под вакуумом.

Аппаратчица прядильного цеха заполняла ксантогенатор сероуглеродом. После наполнения аппарата она не закрыла предохранительный клапан. При этом работница не следила через смотровое стекло за ходом процесса и не заметила, что сероуглерод начал про-

сачиваться через люк. Обнаружив это, она без противогаза начала устранять аварию. Воздействие паров сероуглерода привело к развитию у нее явления острого отравления. Последний раз технический инструктаж проводился год назад.

З а д а н и е:

1. Указать причину данного отравления.
2. Какие дополнительные анамнестические сведения необходимы для выяснения этиологии профзаболевания?
3. Перечислите основные мероприятия, которые должен провести врач в данном случае отравления.
4. Составьте извещение об остром отравлении и акт его расследования.

Задача № 15

Работница П. работала травильщицей в гальваническом цехе. К концу работы в ночной смене она почувствовала сильное жжение в горле, резкую слабость и головокружение, появился кашель. Она обратилась в здравпункт, откуда машиной скорой помощи была доставлена в больницу. При обследовании установлено: работница травильного отделения гальванического цеха производила протравку деталей в ванне с азотной кислотой. Вследствие прекращения подачи пара в калорифер, травильщица выключила приточную вентиляцию. Вытяжная вентиляция в отделении не работала. К концу смены П. обратила внимание на то, что количество азотной кислоты в одной из травильных ванн резко уменьшилось вследствие утечки кислоты через коррозированный шов ванны. Установив причину утечки азотной кислоты, работница обнаружила, что пол около одной из ванн залит кислотой. П., не одев противогаз и не включив вентиляцию, стала засыпать песком вытекшую азотную кислоту.

З а д а н и е:

1. Укажите возможную причину отравления.
2. Какие дополнительные анамнестические сведения необходимо получить для выяснения этиологии профзаболевания?
3. Перечислите какие основные мероприятия должен провести врач в данном случае отравления.
4. Составьте извещение об остром отравлении и акт его расследования.

Задача № 16

К врачу здравпункта машиностроительного завода обратился формировщик литейного цеха с жалобами на потоотделение кончиков

пальцев рук, их повышенную чувствительность к холодной воде, чувство «ползания мурашек», снижение мышечной силы и выносливости в обеих руках. При опросе выяснилось, что П. работает формовщиком в литейном цехе 7 лет. Занимается изготовлением земляных форм, используя ручной механизированный инструмент – пневматические трамбовки весом 6 кг. с частотой ударов 600 в мин. В состав формовочной земли входит речной песок, содержащий до 98% двуоксида кремния. При медицинском осмотре с рентгенологическим обследованием были установлены вибрационный феномен Рейно I степени и начальная стадия силикоза. Больной направлен на госпитализацию в клинику.

Задание:

1. Составьте акт расследования данного заболевания, укажите его причины.
2. Перечислите законодательные материалы необходимые для расследования этого случая.
3. Предложите оздоровительные мероприятия.

Задача № 17

На машиностроительном заводе при расширении и реконструкции термического цеха был организован участок закалки изделий с помощью индукционного нагрева. Смонтированы установки ЛЗ-107, ЛЗ-207, работающие на частотах 160–170 кГц (диапазон ВЧ). На работу были приняты 12 мужчин (термисты). Все прошли предварительные медицинские осмотры и признаны годными для выполнения данной работы. Врач по гигиене труда при анализе данных предварительных медицинских осмотров выявил, что рабочие были осмотрены комиссией врачей в составе терапевта, невропатолога, окулиста. У всех рабочих был сделан анализ крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобин, СОЭ, ЭКГ). 9 человек были признаны практически здоровыми, у 3-х рабочих выявлены заболевания: у рабочего А. 28 лет – хронический гастрит, у рабочего Б. 20 лет – хронический конъюнктивит, у рабочего В. 45 лет – гипертоническая болезнь I стадии.

Задание:

1. Перечислить профессиональные вредности на каждом из участков производства.
2. Сопоставить фактические уровни электромагнитных колебаний в воздухе рабочей зоны с ПДК и дать заключение.
3. Указать сроки проведения периодических медицинских осмотров для всех профессий, состав медицинской комиссии

и необходимые лабораторные и инструментальные исследования.

4. Оценить правильность решения комиссии о пригодности к работе принятых лиц.

Задача № 18

В связи с расширением штамповочного и обрубочного участков машиностроительного завода был произведен набор штамповщиков (13 человек) и обрубщиков (9 человек). На штамповочном участке получают металлические детали путем холодной обработки металла давлением на малых прессах. Оборудование является источником импульсного высокочастотного шума (до 100 дБА). Работа прессовщика относится к категории средней тяжести, связана с опасностью травматизма.

Обрубный участок литейного цеха занимает отдельное помещение. Обрубщик осуществляет очистку металлических деталей от заусениц пригорелой земли ручным инструментом. Обрубщики подвергаются воздействию локальной вибрации, шума (105 дБА) и пыли, содержащей до 20% кристаллической двуокиси кремния (15 мг/м³). Работа связана со значительным физическим напряжением.

Врачом по гигиене труда при анализе результатов предварительных медицинских осмотров было выявлено, что все 22 вновь принятых рабочих прошли медицинский осмотр. В индивидуальных картах имеются заключения терапевта, невропатолога, данные анализа крови (гемоглобин, лейкоциты, СОЭ). У 4-х рабочих были выявлены заболевания: рабочий Н., 39 лет, обрубщик, диагноз – хронический гастрит; рабочий С. 40 лет, штамповщик, диагноз – хронический бронхит; рабочий К., 39 лет, штамповщик, диагноз – выраженная вегетосудистая дистония; рабочий Л., 28 лет, штамповщик, диагноз – почечно-каменная болезнь.

З а д а н и е:

1. Перечислить профессиональные вредности на каждом участке производства.
2. Указать цель предварительных периодических медицинских осмотров при приеме на работу, сроки их проведения.
3. Оценить качество проведенного предварительного медицинского осмотра (полноту охвата, набор врачей-специалистов и необходимых лабораторных исследований).
4. Все ли противопоказания учтены медицинским учреждением при решении вопроса о пригодности к работе?

Задача № 19

Проводился периодический медицинский осмотр 19 рабочих склада фосфорорганических ядохимикатов. Все рабочие осмотрены комиссией врачей в составе терапевта и невропатолога, проведены анализы крови (гемоглобин, лейкоциты, СОЭ), ЭКГ, была определена активность холинэстеразы крови. Предыдущий медицинский осмотр был проведен 2 года назад. В результате было выявлено подозрение на профессиональное заболевание у 35-летнего рабочего А., весовщика, стаж работы которого составляет 10 лет. Больной предъявил жалобы на головные боли, головокружение, чувство тяжести в голове, нарушение сна, утомляемость, плохой аппетит, тошноту, диспептические явления.

Объективно: красный дермографизм, артериальная гипотония, брадикардия, нарушение ритма и проводимости на ЭКГ, снижение гемоглобина, лейкопения, снижение активности холинэстеразы крови. Диагноз – начальные явления хронической интоксикации фосфорорганическими ядохимикатами.

Условия труда: склад расположен в отдельном здании и состоит из 2-х отделений, имеющих изолированные входы. Одно помещение предназначено для хранения, взвешивания и выдачи ядохимикатов, оборудовано стеллажами, подставками, весами, разновесом, совками и др. приспособлениями. Механическая вентиляция отсутствует.

Препараты, затаренные в бумажные мешки (хлорофос), сложены на стеллажах и на полу, жидкие (карбофос) хранятся в бутылках. Отдельные мешки разорваны, препараты рассыпаны на полу. Концентрация хлорофоса в воздухе рабочей зоны 5,9–9,1 мг/м³ (ПДК 0,5 мг/м³), карбофоса до 10,8 мг/м³ (ПДК 0,5 мг/м³). Уборка помещения производится 2 раза в месяц сухим способом. Во втором отделении оформляется документация, хранится спецодежда и другие индивидуальные средства защиты. Склад оборудован санузлом с умывальником и душем. Весовщик выполняет следующие операции: прием, транспортировку, размещение ядохимикатов на складе и их выдачу.

З а д а н и е:

1. Оцените правильность состава комиссии и периодичности осмотров. Укажите, как следовало проводить медосмотры.
2. Оцените условия труда и состояние здоровья работающих.
3. Предложите мероприятия по оптимизации условий труда и необходимому медикаментозному лечению.

Задача № 20

На химическом предприятии проводился периодический медицинский осмотр. Рабочие, подвергавшиеся воздействию анилина, осмотрены комиссией врачей в составе терапевта и невропатолога. Сделан анализ крови (гемоглобин, эритроциты, СОЭ, лейкоциты, билирубин крови). Предыдущий медицинский осмотр был проведен 1,5 года назад. Было выявлено подозрение на хроническое отравление анилином у рабочего К. 26 лет, разлищика анилина, со стажем в данной профессии 3 года. Он предъявлял жалобы на частое посинение губ, стойкие головные боли после работы, слабость, быструю утомляемость, плохой сон, диспептические расстройства, боль в области правого подреберья.

Данные осмотра: цианотическая окраска лица, субиктеричность склер, брадикардия, повышение сухожильных рефлексов, печень увеличена.

Данные лабораторных исследований: анализ крови – гемоглобин 7,5 г %, эритроциты 2.890.000, лейкоциты 3.200, тельца Гейнца, увеличение СОЭ.

Условия труда: разлижка анилина в бочки производится в отдельном небольшом помещении. Анилин сливается через трубу, один конец которой вводится в бочку, а другой привинчивается к сливной трубе контрольного бачка. Разлищик следит за целостностью бочки, ее наполнением, закрывает отверстие железной пробкой на резьбе. При сливе выделяется значительное количество паров анилина как из отверстия бочки, так и вследствие проливания его на пол. Руки, одежда и обувь рабочего загрязнены анилином, в помещении установлена общеобменная механическая приточно-вытяжная вентиляция, которая обеспечивает удаление на уровне 4 м от пола и подачу чистого воздуха на уровне 2,5 м. Анализ воздуха показал присутствие паров анилина в количестве 40–100 мг/м³. Спецодежда рабочего – брезентовый комбинезон, рукавицы; запасной комбинезон, рукавицы. В составе бытовых помещений имеются гардеробные, умывальные, уборные.

З а д а н и е:

1. Оцените правильность состава врачебной комиссии и полноту лабораторного обследования.
2. Дайте заключение по характеристике условий труда. Сопоставьте найденную концентрацию анилина с ПДК.
3. Предложите мероприятия по улучшению условий труда.

- **Тема:** Влияние физической и умственной работы на функциональное состояние организма. Оценка степени тяжести и напряженности труда

- **Цель занятия**

Учебная: Получить теоретическое и практическое представление о физиологических сдвигах основных трудовых процессов. Освоить физиологические методы изучения функционального состояния организма при выполнении различных видов работ. Научиться классифицировать работы по степени тяжести и напряженности труда, разрабатывать мероприятия по повышению работоспособности и предупреждению утомления.

Место проведения – учебная лаборатория кафедры.

Исходные знания и умения

Знать: 1. Основы физиологии труда.
2. Методы оценки степени тяжести и напряженности работы.
3. Мероприятия по рациональной организации трудового процесса.

Уметь: 1. Определять необходимые критерии оценки выполняемой работы, оценить и дать заключение по характеристике степени тяжести и напряженности выполняемой работы.
2. Рекомендовать рациональный режим труда и отдыха при умственном и физическом труде в зависимости от их степени тяжести и напряженности.

Подготовиться к ответам на вопросы:

1. Физиология труда: определение, задачи.
2. Виды труда. Физиологические особенности физического и умственного труда.
3. Общие основы энергетики. Энергетика мышечных сокращений.
4. Влияние физической работы на состояние нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой систем и системы крови. Методы исследования.
5. Влияние физической работы на показатели мышечной работоспособности. Методы исследований.
6. Особенности физиологических реакций организма при выполнении умственной работы. Методы исследований.
7. Динамика работоспособности в течение рабочего дня, рабочей недели.

8. Критерии гигиенической оценки выполняемой работы по степени тяжести и напряженности.

9. Утомление и переутомление. Меры профилактики. Пути повышения производительности труда и сохранения работоспособности.

10. Особенности труда в условиях механизации и автоматизации производства. Понятие о монотонии и гиподинамии.

✓ **Самостоятельная работа студентов**

1. Изучение степени умственного утомления под влиянием дозированной нагрузки.

2. Изучение влияния физической работы на функциональное состояние организма:

а) определение функционального состояния центральной нервной системы;

б) определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы;

в) определение функционального состояния дыхательной системы;

г) определение функционального состояния нервно-мышечного аппарата;

д) выполнение дозированной физической работы;

е) определение потребления кислорода;

ж) определение энергозатрат.

3. Определение тяжести выполняемой работы.

Практические навыки

Уметь составить план оздоровительных мероприятий, направленных на повышение работоспособности и сохранение здоровья работающих.

Учебно-исследовательская работа студентов

Анализ изменений функциональных показателей по различным системам при выполненном виде работы. Оценка тяжести и напряженности труда на основе «Классификации труда по степени тяжести и напряженности».

Отчет о проведенной работе

Функциональные сдвиги при выполнении работы

Показатели	До работы	После работы	Через 10 ⁰ (восстановительный период)
<u>Центральная нервная система:</u> – латентный период зрительно-моторной реакции, мс – латентный период слухомоторной реакции, мс Объем оперативной памяти, % – концентрация внимания, секунды <u>Сердечно-сосудистая система:</u> – частота сердечных сокращений, удары в минуту – артериальное давление макс., мин., пульсовые, мм рт.ст. <u>Дыхательная система:</u> – частота дыхания в минуту; – жизненная емкость легких <u>Нервно-мышечный аппарат</u> Тремометрия, число касаний в секунду – мышечная сила, кг – мышечная выносливость, с			

Заключение

1. Сделать анализ изменений функциональных показателей по различным системам при выполненном виде работы.
2. Указать признаки развития утомления по данным изучавшихся показателей.
3. Дать оценку тяжести и напряженности труда на основе «Классификации труда по степени тяжести и напряженности», по данным физиологических исследований.

Общие сведения

Все виды труда условно делятся на две группы: физический с преобладанием мышечной деятельности и умственный с преобладанием умственной и творческой деятельности.

В настоящее время существуют следующие формы труда:

1. Труд физический, требующий значительной мышечной активности и связанный с большими энергозатратами – 4000–6000 ккал в сутки (работа грузчика, каменщика, кузнеца и др.).
2. Механизированные формы труда, связанные с обслуживанием

различных станков, машин (труд токаря и др.), энергозатраты составляют 3000–4000 ккал/сут.

3. Автоматизированный и полуавтоматизированный труд (работа наладчика, штамповщика, ткача).

4. Конвейерный или групповой труд, связанный с перемещением изделий по ходу обработки от одного рабочего к другому. Энергозатраты зависят от вида производства (сборка часов, автомобилей).

5. Труд с дистанционным управлением (детальность диспетчеров на производстве и транспорте).

6. Интеллектуальные формы труда:

а) профессии сферы материального производства (инженеры, мастера, бухгалтеры, операторы);

б) профессии вне сферы материального производства (писатели, педагоги, актеры, врачи).

Термин «работа» означает все виды деятельности, связанные с затратой энергии. Различают три вида мышечной работы: динамическую положительную – подъем груза, перемещение по горизонтали; динамическую отрицательную – опускание груза; статическую – когда перемещение груза не производится, а мышечное усилие направлено на поддержание его или обеспечение рабочей позы человека.

Работа, проводимая с участием обширных мышечных групп (ног, туловища), называется общей; с участием мышц плечевого пояса и верхних конечностей – регионарной; с участием мышц предплечья и кисти – локальной работой.

Требования к проведению психофизиологических исследований на производстве

Выбор методов для проведения физиологических исследований должен производиться с учетом условий труда (температура воздуха, наличие газов, пыли, шума, вибрации и пр.), а также организации труда, характера труда.

Проведение физиологических исследований сочетают с хронометражными наблюдениями, позволяющие выявить в динамике неблагоприятные моменты как со стороны трудового процесса, так и конструктивных особенностей машин. В целях сопоставимости результатов физиологических исследований группу испытуемых подбирают однородную по таким признакам, как пол, возраст, стаж работы по данной профессии, образование, семейно-бытовые условия. В группу включают практически здоровых людей в возрасте 25–40 лет, со стажем работы в этой профессии не менее 1 года, численность группы должна быть не менее 10 человек.

Как правило, исследуют функции 3-х систем организма: центральной нервной, наиболее и наименее загруженных систем при выполнении изучаемой трудовой деятельности.

С целью ознакомления испытуемых с методами исследования и выработки у них определенных навыков производятся тренировочные исследования. Физиологические сдвиги в динамике рабочего дня необходимо регистрировать в течение 3–4 дней у каждого испытуемого. Разовое исследование в процессе работы должно занимать не более 5 мин. Изучение сдвигов различных физиологических функций целесообразно проводить в одной и той же последовательности.

Физиологические исследования в зависимости от поставленной задачи могут проводиться в динамике дня, месяца, года и т.п. За исходный уровень принимаются показатели исследований, проведенных в дорабочий период, т.е. до работы, или в течение первого часа работы. Заключительные исследования следует проводить за 30–60 минут до окончания работы.

Применяемая для исследований аппаратура должна быть простой, портативной, безопасной, должна обеспечивать точность и объективность исследований, минимально отвлекать исследуемых от работы (приборы с дистанционным управлением).

Оценка тяжести и напряженности труда

Решение ряда практических задач, разработка рациональных режимов труда, отдыха, планирование очередности механизации трудовых операций, предоставление льгот, компенсаций, дифференцированных тарифов заработной платы и т.д. вызвало необходимость классификации труда по степени его тяжести и напряженности.

Функциональное напряжение организма при трудовом процессе схематически можно свести к двум сторонам – энергетической и информационной. Первое преобладает в случае преимущественно физического, второе – преимущественно умственного труда. Нагрузку на организм при труде, требующем мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения, физиологи квалифицируют как тяжесть труда. Нагрузку на организм при труде, требующем интенсивной работы мозга по получению и анализу информации, называют напряженностью труда. Подразделение это условно и физиологическая «стоимость» работы должна определяться как тяжестью, так и напряженностью труда.

Тяжесть труда определяется по мощности внешней работы, величин статического усилия. Учитывается все: расстояние перемещения поднимаемого или опускаемого груза, рабочая поза, характер рабочих

движений, а также степень напряжения физиологических функций (частота пульса, % снижения выносливости и др.). Определяющими факторами тяжести труда являются – мощность работы, величина статической нагрузки. Остальные – дополнительные.

Напряженность труда определяется степенью напряжения внимания, плотностью поступающих сигналов, состоянием аналитических систем, эмоциональным напряжением, а также состоянием центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.

Определяющими факторами напряженности труда являются – внимание (по 2 показателям), плотность сигналов перерабатываемой информации, эмоциональное напряжение, дополнительными – сменность, объем оперативной памяти, напряженность аналитических функций.

В качестве физиологических критериев оценки степени тяжести и напряженности труда предложено принимать уровень изменений физиологических функций во время работы, определение частоты пульса, энергозатрат, показателя выносливости к статическим усилиям, скрытого периода сенсомоторных реакций, показателя памяти, внимания и др. При этом физиологические показатели определяют в начале работы и в конце рабочего дня. По степени изменения исследуемых функций к концу рабочего дня (выраженной в %) устанавливают категорию работы. Такие показатели, как частота пульса, энергозатраты, оцениваются в абсолютных величинах.

Классификация труда по степени тяжести и напряженности содержит 4 категории:

- I – труд легкий, напряженный;
- II – труд средней тяжести, малонапряженный;
- III – труд тяжелый, напряженный;
- IV – труд очень тяжелый, очень напряженный.

Когда труд по различным критериям относят к разным категориям тяжести и напряженности, окончательная оценка дается по одному определяющему критерию и 2–3 дополнительным показателям.

Хронометражные методы исследования работоспособности в динамике рабочего дня

Хронометражные методы исследования работоспособности технически сравнительно просты. Их можно проводить непрерывно в течение рабочего дня, не отвлекая испытуемого от выполнения трудового задания, чтобы судить об изменении работоспособности человека на протяжении рабочей смены в конкретных условиях. Как

и всякий другой физиологический метод, хронометраж может быть использован по-разному.

Методика хронометражных исследований показана, в основном, на примере конвейерных видов труда.

Как известно, в современном производстве, особенно конвейерном, весь цикл изготовления изделия делится на операции, каждая из которых выполняется одним или несколькими (в зависимости от трудоемкости) рабочими. Так, на конвейере по сборке часов весь процесс состоит из 14 операций; каждая операция закрепляется за одной работницей. Исключения составляют операции «хода» и «пуска», каждую из которых выполняют по 2 работницы, так как время, затрачиваемое на эти операции, в 2 раза больше, чем на другие. Каждая операция в свою очередь содержит несколько элементов. Например, операция «ремонтур» (сборка деталей барабана и двух колес) состоит из следующих элементов:

1) взять пинцет со стола; 2) взять пинцетом барабан и укрепить на «платине»; 3) взять колесо часов и укрепить на «платине» и т.д.

Хронометрирование операций и их элементов осуществляется обычно при помощи одно- или двустрелочного секундомера. При этом его не останавливают, а лишь регистрируют каждый раз положение стрелки в конце выполнения данного элемента операции. Элементы операции не всегда выполняют строго последовательно; иногда два элемента могут совмещать одновременным действием правой и левой рук. В этом случае необходимо пользоваться двустрелочным секундомером, который требует специальных навыков и быстроты регистрации. С самого начала наблюдений очень важно установить фиксационные точки, то есть те моменты в движениях испытуемого, которые в дальнейшем следует считать границей данного элемента или операции.

Обычно применяются два способа хронометражных наблюдений. 1) детальный выборочный хронометраж по элементам и 2) «фотография» рабочего дня (грубая и детальная). Детальный выборочный хронометраж по элементам заключается в определении продолжительности отдельных элементов данной операции несколько раз на протяжении рабочего дня. Второй способ – «фотография рабочего дня» – состоит в регистрации времени от начала до конца всего трудового дня, подготовительного и заключительного времени, времени простоев (с указанием их причин), времени на исправление допущенного брака и др. В детальной фотографии рабочего дня регистрируется, кроме того, продолжительность всех операций в динамике дня. В «грубой фотографии» рабочего дня отмечается по секундомеру (или часам) только время работы и простоев.

Прежде чем приступить к хронометражным наблюдениям необходимо ознакомиться со всем процессом труда на данном участке производства, с содержанием каждой операции, каждого элемента работы. Физиологу труда помогают разобраться в этом записи в дневнике (последовательность и содержание элементов, их описание с точки зрения характера движения, участие мышечных групп, позы, количества движений в единицу времени и др.).

В табл. 42 показано, как можно раздробить операцию на элементы и хронометрировать по текущему времени, то есть не останавливая секундомера. Для этого надо отмечать всегда только начало или конец выполнения каждого элемента (или операции). В противном случае будет допускаться значительная ошибка в точности измеряемого времени.

Таблица 42

Результаты хронометрирования операции «ангренаж» при сборке часов (исходное положение стрелок секундомера – 00с)

Элементы операции	Текущее время	Продолжительность	Текущее время	Продолжительность	Текущее время	Продолжительность
1. Берут с конвейера «платину»	2 с	2 с	1 мин 24 с	1 с	2 мин 42 с	2 с
2. Вставляют «минутник»	30 с	28 с	1 с 51 с	27 с	3 с 12 с	30 с
3. Вставляют анкерное и минутное колесо	47 с	17 с	2 с 06 с	16 с	3 с 31 с	19 с
4. Накрывают мост, завинчивают два винта	1 мин 2 с	36 с	2 с 40 с	34 с	4 с 10 с	39 с

По хронометражу можно проследить за продолжительностью каждого элемента операции и всей операции в целом. Такой выборочный хронометраж проводят 5–8 раз за смену с тем, чтобы выявить динамику изменений двигательной функции в процессе рабочей смены. Он позволяет также выявить «ведущий элемент», за счет которого, главным образом, происходит изменение времени на операцию в целом. Изменение времени «ведущего элемента» позволяет использовать его в качестве показателя динамики работоспособности.

Оценка существующих условий труда начинается с установления степени загруженности рабочего дня у всех членов бригады. При этом применяют «грубую фотографию» рабочего дня, выделяя затраты времени на основную работу, простой, исправление брака и др.

Из применяемых способов хронометражных наблюдений наибольшее внимание физиологи труда уделяют детальному фотохронометражному наблюдению на протяжении всего рабочего дня. Обычно исследовательская работа по оценке организации трудового процесса и режима труда и отдыха на производстве начинается с изучения нерациональных условий труда и научного обоснования рекомендаций по физиологически рациональной организации данного труда. Одновременно прослеживаются изменения физиологических функций, в том числе изменение устойчивости двигательного динамического стереотипа.

В конвейерном производстве у работающих могут выявляться «микропаузы», связанные с экономией времени на выполнение операции при заданной скорости движения ленты. При хронометрировании такие отрезки времени, даже весьма короткие, продолжительностью в 1–2 с., необходимо регистрировать. «Микропаузы» следует рассматривать как резервы времени для отдыха; при прослеживании за ними в динамике рабочего дня можно выявить причину физиологических сдвигов в организме работающего под влиянием данных конкретных условий режима труда и отдыха. Применение методики хронометражных наблюдений в динамике рабочего дня позволяет считать его физиологическим методом. Однако хронометражисты-нормировщики, пользуясь хронометражем для нормирования данного трудового процесса, определяют трудоемкость операций за любой короткий отрезок времени рабочей смены без учета изменения динамики работоспособности человека. Это недопустимо, так как ведение фотографии рабочего дня устанавливает только степень его загруженности и наличие простоев с установлением их причин. Физиологам труда детальный способ ведения хронометража позволяет выявлять характер изменения работоспособности в динамике дня, сопоставляя его с динамикой сдвигов физиологических функций.

В качестве основных характеристик степени рационализации труда и проверки эффективности измененных условий труда и отдыха могут быть использованы следующие показатели, снимаемые через каждые 30 мин. в динамике дня:

1) средняя продолжительность рабочей операции, 2) свободное время в процессе работы, 3) время на переделку и др.

Соответствующим показателем может быть время на операцию или элемент операции в динамике дня, учитывая, что оно характеризует в определенной степени состояние двигательного анализатора, рабочее движение, которое является достаточно отработанным в результате многолетнего опыта работы на данном участке.

При наличии коротких по времени операций удобнее измерять суммарное время выполнения нескольких операций. Например, при продолжительности каждой операции 5–10 с.

Таблица 43

Карта детальных хронометражных наблюдений. Фамилия
 работницы _____ Дата наблюдения _____
 Цех _____ Операция _____
 Время начала наблюдения: 8 ч 00 мин.

№ операции	Наименование элемента работы		Основной элемент		Другие элементы работы	
	полное	сокращенное	текущее время	продолжительность	текущее время	продолжительность
	Подготовка рабочего места	ПР			8 ч 4 мин	
1.	Окончание первой операции	ОП	4 мин 48 с	48 с		
2.	" второй "	ОП	5 мин 51с	63мин		
3.	" третьей "	ОП	6 мин 39с	48мин		
4.	" четвертой "	ОП	7 мин 58с	9мин		
	Исправление брака	ИБ			10 мин 20с	2 мин 22 с
5.	Окончание пятой операции	ОП	11мин 40с	80мин		
6.	" шестой "	ОП	12мин 50с	70мин		
7.	" седьмой "	ОП	13мин 42с	52мин		
	Ожидание (ремонт машины)	РМ			24мин 32с	10мин 50с
8.	Окончание восьмой операции	ОП	25мин 47с	75мин		

Примечание. В процессе ведения хронометража рекомендуется писать наименование наблюдаемого элемента сокращенными буквами (например, операция – ОП, ремонт машины – РМ и др.).

В итоге обработки индивидуальных черновых хронометражных материалов следует давать их в виде сводки всех показателей (в абсолютных величинах и процентах к рабочему времени) за каждые полчаса работы и за всю рабочую смену в целом. Примерный способ заполнения карты хронометражных наблюдений показан в табл. 43.

Рабочее время при конвейерной работе складывается из следующих элементов: основная работа, подготовительное и заключи-

тельное время, время на переделку или исправление произведенной продукции, дополнительное время на операцию (подсобная работа), свободное время в виде микропауз, время перемещения по ленте конвейера полуфабриката, простой из-за организационных и технических неполадок и время на отвлечения (личные и производственные). Каждая из перечисленных величин выражается в абсолютных величинах и процентах. Внизу таблицы даются суммарные величины данных каждой графы за весь рабочий день. В основном используются материалы, полученные в результате индивидуального анализа хронометражных наблюдений.

Средние данные выводят из однотипных индивидуальных, характерных для большинства испытуемых данной профессии, на протяжении рабочего дня. Их вычисляют следующим образом. Среднее время на рабочую операцию определяют делением времени рабочей загрузки в секундах на число операций за каждые полчаса и за всю рабочую смену. Средняя производительность выражается числом деталей или операций за каждые 30 мин. «Свободное» время на одну операцию вычисляют делением общего «свободного» времени на число операций.

В условиях конвейерного производства важна слаженность в работе всей бригады. Для этого необходимо равномерное распределение нагрузки среди членов бригады. С этой целью при обработке полученных материалов следует обращать внимание на величину среднего времени, затрачиваемого на операцию каждым членом бригады, и на величину «свободного» времени.

Таблица 44

Изменение количества брака у сборщиц часов (в процентах)

До введения перерывов	После введения перерывов на отдых					
	месяцы					
	1	2	3	4	5	6
100%	86	63	34	30	18	20

При оценке того или иного режима труда важным показателем может стать учет времени, затрачиваемого на переделки и исправление допущенного брака, а также его количество в течение рабочего дня и недели. В табл. 44 за 100% взято количество брака при первоначальных условиях труда и группы сборщиц часов на конвейере.

После введения более рационального режима труда отмечено изменение этого показателя. Как видно из таблицы, оно уменьшается постепенно в течение 4–5 мес.

Хронометражные наблюдения наряду с другими физиологическими показателями позволяют обосновать рациональный режим скоростей на конвейере. Установлено, что при достаточной загрузке отмечается закономерное изменение времени, заданного на операцию, в динамике рабочего дня. В первый час работы это время постепенно уменьшается, затем удерживается на одном уровне. А к обеденному перерыву увеличивается, что позволяет утомленным сборщикам замедлить рабочие движения. Во вторую половину рабочего дня тот же ход кривой повторяется, но лишь на более замедленном уровне (поскольку работоспособность во второй половине рабочего дня в результате утомления обычно несколько ниже). Поэтому для облегчения труда на конвейере рекомендуется регулирование скорости движения ленты конвейера с помощью специальных механизмов – «вариантов», по заданной кривой.

При соответствующей обработке полученных хронометражных материалов можно получить представление о величине разброса времени, затрачиваемого на элемент или на всю операцию в динамике дня.

Вариативность вычисляют по формуле:

$$K = \frac{\sigma}{M} \cdot 100,$$

где K – коэффициент вариации в процентах; σ – квадратичное отклонение; M – средняя длительность операции.

С возрастанием времени на операцию увеличивается и величина коэффициента вариации. Она повышена в начале рабочего дня, в период вхождения в работу, когда происходит постепенная концентрация возбудительного процесса. В конце первого периода работы и в начале второго время на операцию остается наиболее постоянным, а коэффициент вариации оказывается наименьшим. Затем, более чем за 1 ч до обеденного перерыва, происходит возрастание как времени на операцию, так и коэффициента вариации. Особенно значительное увеличение этих показателей проявляется в конце работы, что свидетельствует о нарушении концентрации процессов возбуждения и устойчивости двигательного-динамического стереотипа, а следовательно, о снижении работоспособности.

В производственных условиях, когда задание у рабочего меняется в течение рабочего дня, рекомендуется, по согласованию с мастером или бригадиром, выделить партию деталей (или полуфабрикатов) с тем, чтобы, разделив ее на 5–6 частей, давать каждую часть через 1 час 20 мин. – 1 час 30 мин. для выполнения одинакового задания в

течение рабочей смены.

Если работа не связана с конвейерной системой, хронометражные наблюдения можно ограничить учетом производительности, времени загрузки и качества работы в динамике дня (по получасам работы) (табл. 45).

Таблица 45

Учет производительности, времени загрузки и качества работы в динамике дня

· Наименование работы		Текущее время		Продолжительность		Примечание
полное	сокращенное	часы	мин	часы	мин	
Проведение эксперимента	ЭК	9	45	–	45	
Конференция	НК	11	30	1	45	
Консультация	К	12	50	1	20	
Перерыв на обед	О	13	20	–	30	
Написание статьи	НС	15	50	2	30	
Задание лаборанту	ЗЛ	16	30	–	40	

Образец регистрации самохронометражных наблюдений

Начало работы – 9 ч. Окончание – 16 ч 30 мин.

Метод хронометражных наблюдений может быть применен при изучении динамики работоспособности человека в условиях выполнения любого вида труда, в том числе умственного, когда сам трудовой процесс, его организация, не могут быть охарактеризованы количественно.

В этих случаях, например, при изучении особенностей организации труда заведующего лабораторией научного сотрудника, инженера или педагога рекомендуется проводить «самохронометраж».

Метод заключается в том, что работающий сам периодически в течение рабочего дня ведет запись времени занятости тем или иным видом труда на заранее подготовленной им карте. Как видно из таблицы, применяется такой же принцип хронометрирования: сокращение наименований выполняемых дел и запись продолжительности периодов работ по текущему времени. Продолжительность каждого из периодов работы может быть подсчитана лаборантом на следующий день.

Итак, методика хронометражных наблюдений позволяет изучать не только плотность и равномерность рабочей нагрузки в течение рабочего дня, но и скорость выполнения рабочих операций, а также

динамику работоспособности. Последнее позволяет давать в комплексе с другими физиологическими методиками физиологическую оценку рациональной или нерациональной организации режима труда и отдыха и самого трудового процесса.

Изучение степени умственного утомления под влиянием дозированной работы

1 этап исследования

а) оценка кратковременной памяти

Ход работы: «Испытуемому» предлагается оставленный «Экспериментатором» ряд из 10 цифр, который «Испытуемый» рассматривает в течение 2-х секунд, а затем воспроизводит по памяти в том же порядке. Далее «Экспериментатор» записывает предъявившийся ряд над воспроизведенным так, чтобы цифры располагались одна над другой. Например:

заданный «Экспериментатором» ряд: 1 8 9 4 5 2 0 1 7 3;

воспроизведенный «Испытуемым» ряд: 1 3 9 4 6 8 0 4 7 8.

Объем кратковременной памяти определяется по числу совпадений и оценивается в условных единицах. Так, в приведенном примере объем кратковременной памяти оценивается в 5 усл. единиц.

б) исследование внимания методом отыскивания чисел с переключением

Метод направлен на определение объема, переключение и распределение внимания. Испытуемому демонстрируется черная и красная таблицы с цифрами от 1 до 24. Он должен находить черные и красные числа, попеременно называя сначала одно черное, затем одно красное. Черные числа следует отыскивать в возрастающем, а красные в убывающем порядке.

Испытуемому дается следующая инструкция: «Вам будет показана таблица, на которой в беспорядке расположены 25 черных и 24 красных числа. Вы должны показать и назвать вслух черные числа в возрастающем порядке, начиная с единицы, а красные – в убывающем, начиная с 24. Цвет называть не надо. Старайтесь работать как можно быстрее.

При оценке результатов учитывается время выполнения задания, количество, характер ошибок. Выполнение задания в течение 2 мин. свидетельствует о хорошем качестве внимания, больше 3 мин – о недостаточной функции внимания. Ошибки, выражающиеся заменой чисел по цвету, если их немного, не являются серьезными. Более важными считаются ошибки порядка счета чисел. Например, некоторые испытуемые, дойдя до середины таблицы, начинают называть числа

обоих рядов в возрастающем или убывающем порядке. Подобные ошибки, если они не исправляются исследуемым и продолжаются до конца опыта, свидетельствуют о трудности переключения внимания.

II этап исследования

Выполнение дозированной умственной работы.

Ход работы: «Испытуемый» в буквенной таблице Анфимова (ряды беспорядочно расположенных букв, например, А Е Х Н В И К С Е И и т.д.) в течение 5 минут выполняет задание, предложенное «Экспериментатором».

Например: вычеркнуть букву «Н» и подчеркнуть букву «А».

По истечении 5 минут, необходимых для выполнения задания, «Испытуемый» проверяет правильность выполнения задания (отмечает пропущенные буквы и допущенные ошибки). Продолжительность контроля в течение 5 минут.

III этап исследования

Непосредственно после выполнения II этапа исследования вновь оцениваются концентрация и устойчивость внимания, кратковременная память, но с другими числовыми заданиями.

Результаты исследований заносятся в протокол № 1 и составляется заключение.

Изучение влияния физической работы на функциональное состояние организма

У «Испытуемых» исследуют состояние функциональных показателей центральной нервной системы, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, нервно-мышечного аппарата при выполнении одного из видов дозированной работы. Изучение состояния указанных систем проводится до и непосредственно после окончания работы.

Оценка функционального состояния центральной нервной системы

Ход работы: «Экспериментатор» с помощью хронорефлексометра определяет у «Испытуемого» скрытый период зрительно-моторной реакции (ЗМР) и слухомоторной реакции (СМР). Для этого «Испытуемый» нажимает фиксирующую кнопку хронорефлексометра в ответ на световой или звуковой раздражитель, который подается на табло или динамики прибора «Экспериментатором». «Экспериментатор» подает 5 световых и 5 звуковых сигналов в случайной последовательности (например, свет, свет, звук, свет, звук, свет, звук, звук, свет; звук) с интервалом 3–5 секунд.

Средняя величина ЗМР и СМР вычисляется отдельно на свет и звук. Величины ЗМР и СМР выражаются в миллисекундах (мс). В

норме скрытое время рефлекса на свет составляет 150–220 мс; на звук 120–180 мс.

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы

Определение гемодинамических показателей:

а. Частота пульса (ЧП) – определяется пальпаторно на лучевой артерии в течение 30 секунд.

б. Артериальное давление (АД) – определяется по методу Короткова. Выражается в мм рт.ст.

в. Пульсовое давление (ПД) – определяется как разность между систолическим и диастолическим давлениями (СД–ДД), выражается в мм рт.ст. Пульсовое давление в покое составляет 40–50 мм рт.ст.

г. Среднее динамическое давление (СДД) – определяется как результирующая всех переменных, имеющих место в артериях и вычисляется по формуле:

$$\text{СДД (мм рт.ст.)} = \frac{\text{ПД}}{3} + \text{ДД} \text{ или}$$

$$\text{СДД (мм рт.ст.)} = \frac{\text{СД} + 2\text{ДД}}{3}$$

д. Среднее динамическое давление в покое составляет 80–90 мм рт.ст. Ударный объем сердечного выброса (УО) – определяется, как количество крови, выбрасываемое сердцем за одно сокращение и вычисляется по формуле:

$$\text{УО (мл)} = 100 + 0,5 \text{ ПД} - 0,6 \text{ ДД} - 0,6 \text{ В}$$

В – возраст испытуемого, выраженный в годах.

е. Минутный объем сердечного выброса (МО) – определяется как объем, выбрасываемый сердцем крови за 1 минуту и вычисляется по формуле:

$$\text{МО (л/мин)} = \text{УО} \times \text{ЧП}$$

Минутный объем в покое составляет 3–4,5 л/мин.

ж. Периферическое сопротивление сосудов (ПСС) – отражает состояние сосудистого тонуса и обычно уменьшается при выполнении работы вследствие вазодилатации, происходящей в работающих мышцах. Вычисляется по формуле:

$$\text{ПСС (дин} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^5) = \frac{\text{СДД} \cdot 1333 \cdot 60}{\text{МО}}$$

1333 – коэффициент для перевода мм рт.ст. в дины,

60 – коэффициент для перевода минут в секунды.

Периферическое сопротивление сосудов в покое составляет 1400–2500 дин $\text{с}^{-1} \text{см}^{-5}$.

Определение функционального состояния дыхательной системы

1. Определение числа дыханий (экскурсий грудной клетки) в минуту. В состоянии покоя число дыхательных экскурсий составляет 16–20 мьн.

2. Определение объема дыхательного движения при спокойном дыхании и форсированном вдохе. Исследование проводится на спирометре или объемомере дыхания.

Временной объем дыхания (ВОД) определяется как объем воздуха, поступающий в легкие во время спокойного дыхания за 1 секунду.

Х о д р а б о т ы. В течение 1 минуты «Испытуемый» вдыхает воздух через вольметр (объемомер дыхания). По окончании времени исследования показания прибора (количество воздуха, прошедшего через вольметр) делятся на 60. Временный объем дыхания выражается в мл/с.

Определение функционального состояния нервно-мышечного аппарата

а. Трёметрия.

Х о д р а б о т ы: «Испытуемый 1» проводит металлическую указку через фигурные пазы электротермометра. «Экспериментатор» фиксирует время выполнения задания, число касаний, вычисляет число касаний в 1 секунду.

Трёмор, составляющий 8–12 колебаний/с, оценивается как частый, 5–8 колебаний/с – средний, 3–5 колебаний/с – 3–1 медленный.

б. Определение мышечной силы с помощью динамометра.

Х о д р а б о т ы: «Испытуемый» в положении стоя, вытянутой рукой с максимальным напряжением мышц кисти и предплечья сжимает динамометр. Наибольшее из 2-х показаний динамометра принимается за исходное.

в. Определение выносливости

Х о д р а б о т ы: «Испытуемый» в положении стоя, вытянутой рукой фиксирует динамометр в положении, составляющем 3–4 своей максимальной мышечной силы (пункт «б»), до полного утомления мышц кисти (не может продолжать усилие такой же интенсивности).

«Экспериментатор» фиксирует время удержания (показатель выносливости) в секундах.

Выполнение дозированной физической работы

а. Общая работа

Х о д р а б о т ы: «Испытуемый» на одноступенчатой лестнице (стептест) в течение 10 минут выполняет подъемы и спуски. В первые 5 минут в режиме 5–10 циклов (подъем-спуск), в следующие 5 минут нагрузка увеличивается до 15 циклов в минуту.

Объем работы при выполнении общей работы вычисляется по формуле:

$$A \text{ (кг.м)} = P \times H \times K \cdot 1,33$$

P – масса испытуемого, кг,

H – высота ступени, м,

K – число подъемов и спусков.

1,33 – коэффициент, учитывающий напряжение при спуске.

б. Региональная работа (динамическая)

Х о д р а б о т ы: «Испытуемый» поднимает и опускает груз массой 5 кг на эргономическом столике, расстояние между площадками которого 0,5 м. Работа выполняется в течение 5 минут в ритме 30 подъемов и опусканий в минуту.

Выполненная работа вычисляется по формуле:

$$A \text{ (кг.м)} = 6 \times P \times H + \frac{P \cdot H^2}{2} + \frac{P \cdot L}{9},$$

где P – масса груза, кг,

H – высота подъема груза от исходного уровня, м,

H² – высота, с которой опускается груз, м,

L – расстояние, на которое груз перемещается по горизонтали.

Например: «Испытуемый» в течение 5 минут 70 раз поднял и опустил груз массой 5 кг. Расстояние между площадками эргономического столика 0,5 м. Вычислить выполненную работу.

$$A = 6 \times 5 \text{ кг} \times 0,5 \text{ м} + \frac{5 \text{ кг} \cdot 0,5 \text{ м}^2}{2} + \frac{5 \text{ кг} \cdot 0}{9} = 15 \text{ кг/м} + 7,5 \text{ кг/м} + 0 = 22,5 \text{ кг/м}$$

Вычисленная работа была выполнена за 1 цикл. Следовательно, вся выполненная работа составила:

$$A = 22,5 \text{ кг/м} \cdot 70 = 1575 \text{ кг.м}$$

в. Локальная работа (динамическая)

Х о д р а б о т ы: «Испытуемый» на пальцевом эргографе осуществляет подъем груза массой 2 кг до полного утомления. Вычисление выполненной работы проводится по формуле, приведенной выше (пункт «б»).

г. Локальная работа (статическая)

Х о д р а б о т ы: «Испытуемый» сжимает динамометр с усилием, составляющем 50% от его максимальной силы, удерживая нагрузку до полного утомления. Расчет статической нагрузки производится по формуле:

$$A \text{ (кг/с)} = S \cdot T,$$

где: S – величина удерживаемого усилия, кг,

T – время удержания усилия, С.

Определение потребления кислорода. Потребление кислорода осуществляется косвенным методом по частоте сердечных сокращений с помощью номограммы.

Определение энергозатрат. На основании установленного по номограмме потребления кислорода энергозатраты при выполнении той или иной работы вычисляются по формуле:

$$O = 4,863 \cdot \text{ПК},$$

где: O – энергозатраты, выраженные в калориях/мин,

4,863 – средний калорический эквивалент 1 л кислорода

Определение тяжести выполненной работы.

а. Мощность выполненной работы вычисляется по формуле:

$$N = \frac{A}{T} \times 10,$$

где N – мощность работы, т,

A – выполненная работа, кг/м,

T – время выполнения работы,

10 – коэффициент пересчета, кг/м/с в Вт.

Пример: Вычислить мощность выполненной работы, если работа выполнялась в течение 5 минут и составила 1575 кг/м:

$$N = \frac{1575 \text{ кг.м}}{300 \text{ с}} \times 10 = 52,5 \text{ Вт}$$

Согласно классификации труда по степени тяжести, выполненная работа по мощности характеризуется как работа средней тяжести.

б. Определение тяжести труда по изменению физиологических показателей:

1б. Оценка изменения зрительно-моторной (ЗМР) и слухомоторной реакции (СМР) после выполненной работы.

Пример: До выполнения работы время латентного периода ЗМР составляло 255 мс, а после работы – 365 мс. Таким образом, время удлинения латентного периода ЗМР составило 110 мс. Следовательно, увеличение времени латентного периода ЗМР в процентах составляет:

$$\frac{110 \cdot 100\%}{225} = 43\%$$

Изменение латентного периода слухомоторной реакции определяется аналогичным образом.

2б. Оценка изменения выносливости после выполнения работы.

Пример: До выполнения работы выносливость «Испытуемого» (время удержания ? максимально определенной силы с помощью динамометра) составляла 85 секунд, а после работы – 52 секунды. Таким образом, время удержания уменьшилось на 33 секунды. Следовательно, снижение выносливости в процентах составило:

$$\frac{33 \times 100\%}{85} = 38\%$$

Таблица 46

Классификация труда по степени тяжести и напряженности

Признаки	Категории работ			
	легкая напряженная	средняя, малонапряженная	тяжелая напряженная	очень тяжелая, очень напряженная
Эргономические показатели				
Тяжесть				
1. Мощность работы, Вт, при нагрузке:				
а. Общей	до 20	до 45	до 90	более 90
б. Региональной	до 10	до 22	до 45	более 45

в. Локальной	до 2	до 4,5	до 9	более 9
2. Величина статической нагрузки за 3 мин при удержании усилия одной рукой, кг/с	до 800	до 1800	до 3600	более 3600
Величина статической нагрузки за смену при удержании одной рукой, кг/с	до 1800	до 43200	до 97200	более 97200
Напряженность				
1. Число объектов одновременного наблюдения (внимание)	до 5	до 10	до 25	более 25
2. Длительность сосредоточенного наблюдения (в % от времени смены)	до 25	до 50	до 75	более 75, личный риск,
3. Плотность сигналов в среднем за 1 час	до 75	до 175	до 300	более 300
4. Эмоциональное напряжение	работа по индивидуальному плану	работа по графику с возможностью его варьирования	работа в условиях дефицита времени	опасность, ответственность за безопасность других лиц
Физиологические показатели				
1. Энергозатраты, ккал/мин	до 2,5	до 5	до 7,5	более 7,5
2. Удлинение времени реакции на свет или звук (в % к исходному уровню)	5-10	20-30	40-50	60-70
3. Выносливость (снижение в % к исходному уровню)	до 20	до 30	до 40	более 40
4. Частота пульса за 1 мин при:				
а. общей работе	до 90	до 100	до 120	более 120
б. региональной работе	до 80	до 90	до 110	более 110
в. локальной работе	до 80	до 85	до 95	более 95

Примечание. Для женщин и подростков-юношей при оценке тяжести и напряженности выполняемой работы значения показателей составляют 40% от указанных в таблице 46 величин.

Ситуационные задачи

Задача № 1

При ремонте тракторов слесарь-механик выполняет работу мощностью 40–45 Вт. Стационарного рабочего места нет, при выполнении операций преимущественно участвуют мышцы плечевого пояса. Периодически (до 60% рабочего времени) слесарь находится в вынужденной рабочей позе (на коленях, на корточках, лежа). Во время работы пульс рабочего доходит до 110–120 ударов в минуту. Выносливость мышц в конце смены к статическим усилиям снижается на 95% от исходного уровня.

Задание:

1. Дайте оценку тяжести данного вида работы в соответствии с классификацией труда по тяжести и напряженности.
2. Перечислите методы исследований и приборы, с помощью которых получены данные, характеризующие работу слесаря-механика.
3. Укажите мероприятия по профилактике утомления и улучшению условий труда рабочего.

Задача № 2

Хирург оперировал стоя в течение 2 часов. Рабочая поза при этом характеризовалась наклоном тела под углом 85° и более в течение 70% времени, отведенного на операцию. По данным газоаналитических исследований было установлено, что энергозатраты составляли 5,5 ккал/мин. Одновременно в поле зрения хирурга находилось 6–8 объектов. Время ЗМР хирурга до операции составляло 320 мс, а после операции 450 мс.

Задание:

1. Определите тяжесть и напряженность труда хирурга во время операции в соответствии с классификацией труда по тяжести и напряженности.
2. С помощью каких методов исследований, приборов были получены данные, характеризующие трудовую деятельность хирурга?
3. Дайте рекомендации по улучшению условий труда хирурга.

Задача № 3

Работа оператора на одном из химических производств требует наблюдения за технологическим процессом с пульта управления в

течение 65% времени смены. При этом оператор вынужден за 1 час перерабатывать свыше 300 сигналов и сообщений, а в течение всей смены запомнить более 5 показателей (оперативная память). Работа по категории зрительных работ может быть отнесена к точным операциям.

1. Определите напряженность труда оператора.
2. Укажите системы и органы оператора, испытывающие наибольшую нагрузку в течение рабочей смены.
3. Укажите основные профилактические мероприятия по оптимизации труда оператора.

Задача № 4

На заводе резинотехнических изделий в цехе формовки изготавливаются прокладки методом прессования с одномоментной их вулканизацией. При проведении санитарно-гигиенических исследований было установлено, что один рабочий обслуживает 4 прессы, рабочий день восемь часов с 30-минутным обеденным перерывом. Хронометражными наблюдениями было установлено, что на основную работу приходится 72,5% времени смены. В таблице 47 приведены результаты физиологических исследований, выполненных на производстве:

Таблица 47

Показатели	Время исследования					
	7.00	8.30	11.00	обед	11.30	15.30
1. Частота пульса, уд/мин	80	92	116		102	124
В % к исходному уровню	100	115	149		127	155
2. Сила мышц руки, кг	53	50	48		50	46
В % к исходному уровню	100	94	91		94	87
3. Выносливость, с	38	30	25		33	21
В % к исходному уровню	100	79	66		87	55

Задание:

1. Дайте оценку тяжести работы в соответствии с классификацией труда по тяжести и напряженности.
2. Перечислите методы исследований, приборы, с помощью которых были получены данные, характеризующие трудовую деятельность рабочих резиновой промышленности.
3. Предложите основные профилактические мероприятия для оптимизации труда работающих в резиновой промышленности.

Задача № 5

При проведении гигиенических исследований было установлено, что трудовая деятельность оператора по обработке фильмовой информации киностудии научных фильмов заключается в измерении и отождествлении треков (следов) физических экспериментов (электродуговые разряды, плазменные процессы), запечатленных на фотоматериале.

Работа отличается большой ответственностью за точность измерений. Трудовой процесс для контрастности измеряемых объектов производится в затемненном помещении на горизонтальном экране, смонтированном в крышку стола. Операторы работают в позе «сидя». Продолжительность смены 6 часов с 30-минутным обеденным перерывом. За смену оператор сравнивает и измеряет до 750 объектов (треков). Хронометражными наблюдениями установлено, что общий уровень загрузки рабочего времени составляет 93,8%, из них 74,7% связаны с выполнением основных операций. Материалы выполненных физиологических исследований приведены в табл. 48:

Таблица 48

Показатели	Время исследования					
	9.30	11.00	12.30	обед	13.00	15.30
Корректурный тест с кольцами Ландольта:						
а. Время выполнения,	232	258	294		267	313
в % к исходному уровню	100	111	127		115	135
б. Количество ошибок,	36	45	56		51	67
в % к исходному уровню	100	125	155		142	186

З а д а н и е:

1. Какие функции организма оператора наиболее задействованы в выполнении трудового процесса?
2. Дайте анализ работоспособности оператора в течение смены.
3. Укажите основные пути оптимизации трудового процесса операторов.

Задача № 6

Диспетчер аэропорта обеспечивает безаварийную посадку, отправление, движение в воздухе самолетов в своей зоне обслуживания. В течение 1 часа диспетчер получает информацию от 15–30 самолетов через радиосвязь и локаторное слежение. В задачи диспетчера входит: фиксация и переработка получаемой информации, принятие решений оперативного характера (в течение нескольких секунд), выдача устных

распоряжений экипажам самолетов. Плотность поступающих сигналов в 1 час составляет 550–600. Общий уровень загрузки рабочего дня диспетчера 95,5%. Каждое слово команд фиксируется на магнитофонную ленту. Работа диспетчера связана с эмоциональным напряжением, особенно в моменты неожиданных осложнений обстановки.

При обследовании диспетчера было установлено (за час до окончания смены), что частота пульса составляет 110–100 уд/мин., удлинение времени латентного периода на свет определяется как 65% от исходного уровня.

Задание:

1. Укажите какие органы и системы диспетчера испытывают наибольшую нагрузку в течение рабочей смены.

2. Какие методы исследований позволяют оценить функциональное состояние центральной нервной системы и нервно-мышечного аппарата?

3. Определите тяжесть и напряженность труда диспетчера во время работы в соответствии с классификацией труда по тяжести и напряженности.

4. Укажите мероприятия, направленные на снижение утомления у диспетчеров аэрфлота.

Задача № 7

Сборщица электрокерамических изделий имеет стационарное рабочее место, рабочая поза – сидя, свободная, на выполнение основных операций работница затрачивает в среднем 6 ч. 30 мин. Работа в две смены (без ночной). Начало смены в 8.00, конец – в 16.30. Наименьший размер объекта различения – 0,4 мм, контраст объекта различения с фоном средний, фон светлый, применяется система общего освещения. Освещенность рабочей поверхности 50 лк. Речь слышна на расстоянии до 2,5 м. Сборщица в процессе работы выполняет операцию из следующих элементов: а) крепление контактного зажима; б) сборка контактного зажима; в) крепление контактной пластинки к основанию предохранителя; г) сборка контактной пластинки. Температура воздуха на рабочем месте в летний период года равна в среднем 21,1°С, относительная влажность 56,3%, скорость движения воздуха – 0,22 м/с. Содержание пыли в воздухе рабочей зоны в среднем составляет 1,4 мг/м³ (ПДК – 4 мг/м³). Уровень шума на рабочем месте – 84 дБА.

Энергозатраты за смену у сборщицы в среднем равнялись 1120 ккал. Латентный период ПЗМР в начале смены равнялся 302 мс, а в конце 383 мс. Латентный период ПСМР в начале смены – 420 мс, а в конце

– 441 мс. Частота пульса в среднем за смену составляла 84 ударов/мин. Мышечная выносливость в начале смены равнялась 17,4 с, а в конце – 19,1 с. Время отыскивания чисел в начале смены составляло 79,4 с. Время в конце смены – 87,5 с. В начале смены сборщица могла запомнить две фигуры из шести, а в конце смены – 3 фигуры.

З а д а н и е:

1. Какие методы исследований позволяют оценить функциональное состояние организма.
2. Определить тяжесть и напряженность труда в соответствии с классификацией труда по тяжести и напряженности.
3. Предложить меры профилактики для сборщиц электрокерамических изделий.

Задача № 8

Пропитчица в процессе работы забирает рулоны пропитанной и нерезанной бумаги от выходной части машины (высота подъема 0,5 м), относит к весам (весы находятся на расстоянии 0,5 м), опускает на них (расстояние 0,4), после взвешивания поднимает рулоны на высоту 0,4 м и грузит на электрокару, при этом опуская рулоны на расстояние 0,35 м. Вес одного рулона пропитанной бумаги от 17 до 20 кг. За смену работница грузит в среднем 150 рулонов пропитанной бумаги. Она находится в движении, перемещаясь от входа к выходу машины (длина машины 20 м) и за смену проделывает это в среднем 250 раз. Пропитчица в процессе работы следит за правильностью подачи бумаги в пропиточную машину и равномерностью покрытия ее поверхности лаком, осматривает листы пропитанной бумаги, которая после пропитки нарезается резальным устройством машины и отбрасывает имеющиеся дефекты, взвешивает рулоны пропитанной бумаги на весах и перегружает их после взвешивания на электрокару. На выполнение основных операций работница в среднем за смену затрачивает 4 часа 20 минут, на выполнение операций, связанных с поднятием и переноской тяжести, – в среднем за смену 2 часа 30 минут. Начало смены в 8.00, конец в 16.30.

Работа в три смены (с работой в ночное время). Наименьший объект различения – 6 мм. Освещенность рабочей поверхности – 60 лк. Применяется система общего освещения. Помех при разговоре нет, разборчивость слов 100%. В процессе работы пропитчица решает простые задачи по инструкции. Температура воздуха на рабочем месте в теплый период года равнялась в среднем 27,9°C, относительная влажность 57%, скорость движения воздуха – 0,165 м/с. В воздухе рабочей зоны обнаруживались пары фенола средней концентрации – 26,5 мг/м³ (ПДК – 0,3) мг/м³.

Энергозатраты в среднем за смену у пропитчиц составляли 250 ккал. Латентный период ПЗМР в начале смены составлял 200 мс, в конце – 280 мс, а латентный период ПСМР в начале смены 280 мс, в конце – 376 мс. Средняя частота пульса за смену – 82 ударов/ мин. Мышечная выносливость в начале смены равнялась 18 с, а в конце ее – 17 с.

Примечание: 1 ккал – 4,186 Дж;

1 кгм – 9,8 Дж;

1 Вт – 1 Дж/с.

З а д а н и е к задаче № 8:

1. Укажите данные необходимые для гигиенической оценки степени тяжести и напряженности выполняемой работы.
2. Вычислите критерии оценки категории выполняемой работы.
3. Анализируйте характер возможного воздействия на организм работающих факторов производственной среды.
4. Дайте гигиеническую оценку выполняемой работе по степени тяжести и напряженности.
5. Рекомендуйте систему профилактических мероприятий по организации рационального режима труда и отдыха.