

Серия «Среднее медицинское образование»

В.И. Попов, Ю.И. Степкин,
М.И. Чубирко, Н.П. Мамчик, О.В. Каменева

ГИГИЕНА С ОСНОВАМИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

*Рекомендовано Научно-методическим советом
Международного научного общественного объединения «МАИТ»
для использования в качестве учебного пособия
для студентов образовательных учреждений
среднего профессионального образования,
обучающихся по укрупненной группе специальностей
32.02.01 Медико-профилактическое дело
(рецензия № РЭЗ 22-05 от «20» марта 2022 г.)*

Ростов-на-Дону

«Феникс»

2023

УДК 613(075.32)
ББК 51.2я723
КТК 303
Г 46

Рецензент:

В. Ф. Зайцев, кандидат медицинских наук,
доцент кафедры общей врачебной практики УО «БГМУ»

Г46 Гигиена с основами санитарно-гигиенических методов исследования : учеб. пособие / В.И. Попов [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2023. — 192 с. : ил. — (Среднее медицинское образование).

ISBN 978-5-222-36467-3

Метрологическое обеспечение методов лабораторных и инструментальных исследований является основой для объективной, достоверной оценки нормируемых гигиенических факторов и параметров.

Объем работ помощника санитарного врача за последние годы увеличился с учетом роста использования инструментальных и лабораторных методов исследования при проведении государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

В учебном пособии отражены основные гигиенические требования к факторам производственной и жилой среды, к питьевой воде и продуктам питания, к условиям воспитания и обучения детей, указаны нормативно-правовые документы, лабораторные методы для определения безопасности и безвредности для людей исследуемых параметров.

Для студентов учреждений среднего профессионального образования.

УДК 613(075.32)
ББК 51.2я723

ISBN 978-5-222-36467-3

© Попов В.И., Степкин Ю.И.,
Чубирко М.И., Мамчик Н.П.,
Каменева О.В., 2022
© Оформление: ООО «Феникс», 2022

1

Требования к лаборатории и лабораторным исследованиям

Лаборатория представляет собой специально оборудованное с учетом гигиенических нормативов помещение, предназначенное для проведения различных исследований и научных опытов. Лаборатории являются обязательными составляющими центров гигиены и эпидемиологии и представляют собой подразделение, в котором проводятся текущие и внеплановые исследования. Работники лаборатории помогают врачам-гигиенистам и эпидемиологам осуществлять государственный санитарный надзор, т. е. наблюдение за выполнением санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемических норм и правил, основной целью которых является снижение риска возникновения инфекционных и неинфекционных заболеваний населения, связанных с условиями жизни и трудовой деятельности.

Химические и физико-химические исследования в лабораториях проводятся в санитарно-гигиенических отделениях и отделениях физико-химических методов.

В *санитарно-гигиеническом отделении* должны быть следующие помещения: комната специалистов по коммунальной гигиене; комната специалистов по гигиене питания; комната специалистов по гигиене труда; моечная; весовая.

В *отделении физико-химических методов исследования* предусмотрены спектрографическая, фотометрическая, полярографическая, акустическая, глушительная комнаты.

Основными кадрами гигиенических лабораторий являются лаборанты с высшим образованием (санитарные химики),

лаборанты соответствующих санитарно-химических профилей, помощники санитарных врачей и санитарки.

При оснащении лабораторий современной аппаратурой в штат вводятся инженер и техники по обслуживанию электрических, электронных и физико-оптических приборов.

Лаборант со средним медицинским образованием, работающий в гигиеническом отделении, подчинен лаборанту с высшим образованием своего отделения, заведующему лабораторией, а при отсутствии такой должности в штате — заведующему отраслевым отделом.

Помощники санитарных врачей и лаборанты выполняют следующие функции:

- самостоятельно отбирают пробы из всех объектов внешней среды для проведения исследований;
- регистрируют поступающие на исследования образцы и пробы;
- обеспечивают правильное ведение документации (рабочие журналы, картотеки и т. д.);
- изучают принципы работы и правила эксплуатации лабораторной аппаратуры;
- четко соблюдают правила техники безопасности и охраны труда.

Лаборатория коммунальной гигиены проводит следующие исследования:

- санитарно-гигиенические исследования качества питьевой воды, подаваемой населению, с целью определения соответствия его требованиям государственного стандарта (ГОСТ);
- анализы качества воды источника водоснабжения, поступающей на водопроводные сооружения, и воды местных источников;
- анализы питьевой воды из водопроводной сети по специальным показаниям (ввод в эксплуатацию нового участка сети, ремонт существующего по эпидемическим показаниям и т. д.);

- изучение по специальной программе санитарного состояния водоемов в местах их использования населением;
- лабораторный контроль за эффективностью работы сооружений по очистке сточных вод;
- исследование сточных вод, атмосферного воздуха и почвы на наличие вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий.

Лабораторный контроль за качеством воды при выборе водоисточника и за качеством исходной воды существующих водопроводов включает анализы с широким кругом показателей, характеризующих особенности природного состава воды источника и его санитарный режим.

Контроль за санитарным состоянием воды водоемов в местах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования организуется по створам, которые выполняются в соответствии с программами производственного контроля, разработанными и утвержденными работодателем (руководителем) на основании действующих методических рекомендаций и указаний.

Наблюдение за уровнем загрязнения атмосферного воздуха должно проводиться как на стационарных пунктах наблюдения, так и на маршрутах (под факелом) с целью определения дальности распространения выбросов.

Содержание работы лаборатории по направлению гигиены питания:

- углубленное изучение питания и соответствия его физиологическим нормам, обеспеченности витаминами;
- контроль за соответствием выпускаемых продуктов питания санитарным требованиям и тем показателям ГОСТ, которые характеризуют продукт с гигиенической точки зрения;
- контроль за соответствием санитарно-гигиеническим требованиям полимерных материалов, посуды, тары, защитных покрытий металлических емкостей и упаковочных материалов;

- исследование детского питания (содержание витаминов и разных добавок в пищевых продуктах);
- санитарно-химическое исследование остатков пищи и готовых блюд при алиментарных (пищевых) заболеваниях и отравлениях.

Лаборатория по направлению гигиены труда проводит:

- исследование воздушной среды производственных помещений, промышленных площадок на наличие химических веществ (газов, паров, аэрозолей и т. п.), а также пыли, включая их состав и количественную характеристику;
- исследование смывов с кожных покровов, спецодежды, с поверхностей производственного оборудования, стен и конструкций производственных помещений с учетом местных условий производства;
- определение метеорологических факторов на производстве (температура, влажность, скорость движения воздуха);
- определение уровня шума на производстве (включая спектральный состав);
- определение местной и общей вибрации;
- исследование лучистой энергии;
- определение освещенности рабочих мест (коэффициент естественной освещенности — КЕО, искусственная освещенность);
- измерение уровней ионизирующего и рентгеновского излучений;
- исследование по физиологии труда (простейшие методы оценки состояния сердечно-сосудистой системы, функции дыхания, терморегуляции, мышечной силы, нервной системы и т. д.);
- исследование работы вентиляции (скорость движения воздуха в рабочих проемах укрытий, на выпусках при точного воздуха и др.).

По заданию отделения гигиены детей и подростков лабораторией должно осуществляться исследование воздушной

среды, микроклимата, освещенности, уровня и спектра шума в помещениях, качества воды и санитарного состояния почвы земельных участков детских и подростковых учреждений. Наибольший удельный вес в лабораторных исследованиях по этому разделу государственного санитарного надзора имеют анализы качества питания детей и подростков и контроль за соблюдением санитарно-противоэпидемического режима (санитарно-бактериологические исследования). Новыми в этой деятельности являются все расширяющиеся исследования предметов детского обихода (детские игрушки, ткани, одежда и др.).

Химизация народного хозяйства и интенсификация сельскохозяйственного производства привели к необходимости организации в составе испытательного лабораторного центра специальных направлений по определению остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах и внешней среде.

Помещения лабораторий

В зависимости от объема работы и категории аккредитованного испытательного лабораторного центра (АИЛЦ) количество помещений и их размеры различны.

Лабораторные комнаты должны быть электрифицированы, иметь водопровод, канализацию, центральное отопление, горячее водоснабжение. Если в населенном пункте отсутствуют водопровод и канализация, устраивают местный водопровод, канализацию и очистные сооружения. Лаборатории оборудуются раковинами для мытья рук персонала и отдельно — для мытья инвентаря.

Естественное и искусственное освещение помещений должно быть достаточным и соответствовать строительным нормам и правилам. Световой коэффициент (отношение площади окон к площади пола) должен быть не менее 1:5, 1:7. При искусственном освещении общая освещенность при лампах накаливания должна быть 100–150 лк, при люминесцентных лампах — 200–300 лк, местная освещенность — 300–400 лк.

Температура воздуха в лабораторных помещениях должна быть 18–21 °С при относительной влажности 40–60%.

Для естественной вентиляции делают форточки или фрамуги, которые в теплые периоды года снабжают мелкими сетками. Помещения лаборатории необходимо обеспечивать приточно-вытяжной вентиляцией, при этом обмен воздуха в час по притоку должен быть однократный, по оттоку — трехкратный. Удаление загрязненного воздуха должно быть предусмотрено непосредственно от мест выделения паров и газов (вытяжные шкафы) или из зоны наибольшего загрязнения (местные отсосы). В вытяжных шкафах скорость движения воздуха при открытых створках должна быть не менее 1 м/с. Система приточной вентиляции должна гарантировать подачу такого объема воздуха, который обеспечит концентрацию загрязняющих веществ в лабораториях на уровне ПДК атмосферного воздуха.

Стены лаборатории облицовывают белой глазурованной плиткой на высоту 1,5 м от пола или окрашивают светлой масляной краской; потолки и карнизы должны быть гладкими, без лепных украшений.

Поверхности столов покрывают материалами, устойчивыми к высокой температуре, кислотам и щелочам.

Охрана труда и техника безопасности

В лаборатории испытательного лабораторного центра практически все исследования осуществляются с применением химических веществ, порой токсичных для человека. Некоторые из них могут воспламениться при несоблюдении рекомендаций по использованию.

Меры безопасности при работе с аппаратурой и оборудованием

При работе с нагревательными приборами, к которым относятся муфельные печи, электроплитки, должны выполняться следующие требования:

1. Приборы должны быть установлены на теплоизолирующем материале.

2. Не допускается попадание кислот, щелочей, солей и других химических соединений в целях предотвращения возгорания.

3. Стационарные приборы должны быть заземлены и периодически контролироваться и проверяться.

4. При появлении запаха, гари, нехарактерного шума при эксплуатации прибор должен быть отключен от сети, проверен и отремонтирован.

5. Запрещается включать несколько приборов в одну розетку.

В целях предотвращения травм при работе со стеклянными лабораторными приборами и сосудами необходимо выполнять следующие требования:

1. При надламывании трубочек руки необходимо прикрывать салфеткой или ветошью.

2. Концы обломанных трубочек необходимо оплавить, закрепив их в специальных держателях.

Газовые горелки периодически разбирают и прочищают. Зажигание горелки производят следующим образом: открывают газовый кран при закрытом доступе воздуха и зажигают горелку, чтобы получить несветящееся пламя, а затем регулируют поступление воздуха. При появлении «проскоков» пламени (изменяется его форма и появляется синий цвет) газовый кран закрывают, дают горелке остыть, а затем зажигают ее вновь. Вблизи горящих горелок нельзя держать вату, марлю, спирт, эфир и другие легковоспламеняющиеся вещества, и вообще горящие газовые горелки нельзя оставлять без присмотра. В конце рабочего дня необходимо закрывать общий газовый кран у ввода газовой сети в лабораторию.

Работу вентиляции в лаборатории контролирует специально выделенный сотрудник.

Вентиляцию включают во всех помещениях до начала работы. В вытяжном шкафу проводят работы, связанные с выделением ядовитых, вредных, огнеопасных паров, газов и т. п.

Створки вытяжных шкафов во время работы открывают как можно меньше. При работах, сопровождающихся выделением вредных паров и газов, у места их образования необходимо устанавливать специальные поглощающие адсорберы. В вытяжном шкафу проводят также работы, связанные с выделением пыли, разбрызгиванием жидкости, при этом надо пользоваться защитной одеждой (очки, фартук, перчатки, нарукавники), а в случае необходимости — и респиратором. При неисправной вентиляции работу в вытяжных шкафах немедленно прекращают.

Правила работы с кислотами и щелочами

Кислоты и щелочи могут неблагоприятно воздействовать на органы дыхания, кожу человека, выполняющего лабораторные исследования, следовательно, при работе с данными химическими веществами должны применяться средства индивидуальной защиты. Согласно действующим требованиям сотрудник лаборатории при работе с концентрированными кислотами и щелочами должен надеть очки, резиновые перчатки, резиновый фартук или специальную кислотозащитную одежду.

Все исследования следует проводить на стационарном рабочем месте, в вытяжном шкафу.

Необходимое для исследования количество кислоты отбирают мерным цилиндром или специальными сифонами, пипеткой с грушей.

При приготовлении рабочего кислотного раствора нужно кислоту добавлять в предварительно отобранный объем воды, т.е. в лабораторную емкость наливается вода, а затем медленно, используя стеклянную палочку, наливают кислоту.

Средства индивидуальной защиты необходимы и при приготовлении щелочных растворов. При использовании сухого сырья навеску размещают в сосуде с широким горлышком, а затем наливают требуемое количество жидкости (в зависимости от процента приготавливаемого раствора).

Емкости с концентрированными растворами химических веществ (кислот и щелочей) должны быть размещены в отдельном складском помещении.

Правила работы с легковоспламеняющимися веществами

С легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами (эфир, бензин, бензол, ацетон, спирт и др.) работают в вытяжном шкафу без применения огня. В помещении при этом следует потушить газовые горелки, не зажигать спички, не курить. Необходимо выключить все электроприборы, при работе которых может возникнуть искра.

Нагревание легковоспламеняющихся жидкостей до 100°C производят только на водяных банях, при этом колбу с жидкостью перед погружением в горячую воду следует предварительно нагреть.

Нагревание выше 100°C производят на масляных банях, причем температура бань не должна превышать температуру самовоспламенения нагреваемой жидкости.

Хранят легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества в толстостенных склянках и железных ящиках, выложенных асбестом. Ящики устанавливают вдали от нагревательных приборов и от проходов, однако подход к ящикам должен быть удобным.

Объем жидкости, который разрешается хранить на рабочем месте при проведении лабораторных исследований, должен быть не более 2–3 л.

Неиспользованные горючие жидкости, составы после нейтрализации имеют определенный класс опасности и утилизируются по договору с организациями, имеющими лицензии на сбор, транспортировку и утилизацию токсических промышленных отходов.

Подлежит обезвреживанию (нейтрализации) и посуда, в которой находились щелочные или кислотные химические реагенты.

Загрязненная спецодежда подлежит замене, нейтрализации и стирке.

При разливе, для предотвращения попадания паров кислот и щелочей в органы дыхания, в лабораториях предусматриваются индивидуальные средства защиты (противогазы или респираторы типа РПГ).

После завершения работы необходимо вымыть руки, прополоскать рот, почистить зубы.

Для тушения воспламенившихся веществ используют огне-тушитель, песок, листовой асбест, войлок, шерстяное одеяло и т. п. Металлический натрий, калий, литий и фосфор тушат только сухим песком. При пожаре следует закрыть окна и форточки, выключить вентиляцию и электроприборы. Баллоны с горючим газом, горючие жидкости, химические активные вещества и пр. выносят во двор.

Правила хранения реактивов, других материалов

В одном шкафу запрещается хранить вещества, имеющие тенденцию образовывать в парах смеси, которые при определенных условиях могут взорваться (например, минеральные кислоты с органическими растворителями). Поэтому на каждой емкости с химическим реактивом должна быть четкая надпись с указанием токсичности и условий хранения.

Металлический натрий должен храниться в отдельном шкафу в закрытой посуде под слоем керосина в количестве, не превышающем 0,5 кг. Органические растворители должны храниться в герметично закрытой стеклянной посуде.

Все катализаторы перекисного типа хранят в отдельных металлических ящиках, защищенных от ударов и огня.

В обязанности лаборанта по обеспечению техники безопасности при работе в химических и физико-химических лабораториях входят:

- контроль за исправностью газовой и электрической сетей, вентиляции, контрольно-измерительных приборов (при обнаружении неполадок следует ставить в известность

руководителя лаборатории; к работе до их устранения приступать нельзя);

- содержание рабочих мест в порядке.

После окончания рабочего дня следует проверить и поставить в специально отведенные места пробирки, чашки, пипетки, склянки и банки с реактивами и сильнодействующими веществами;

- опечатывание шкафов с химическими веществами и сдача ключей и печати лицу, ответственному за реактивы;
- правильное ведение и хранение установленной документации.

Понятие о метрологии и стандартизации

Техника измерений имеет огромное значение для развития науки. Большая часть научных открытий была сделана именно при помощи измерений. Д. И. Менделеев, определяя значение измерений для науки, практики и познания природы, писал: «Наука начинается там, где начинают измерять. В природе мера и вес — суть главного орудия познания».

Наука, призванная создавать и совершенствовать теоретические основы измерительной техники, называется **метрологией**.

Измерительная техника оказывает непосредственное влияние на технический уровень и качество технологических процессов и готовой продукции. Одной из основных задач метрологии является узаконивание определенных совокупных единиц, допущенных к применению, чтобы обеспечить единство измерений. Вторая задача метрологии — периодическая проверка средств измерений.

Таким образом, в каждой лаборатории измерительные приборы должны проходить метрологический контроль, только тогда полученные данные будут соответствовать единому стандарту.

Стандарт — это технический закон, результат работы по стандартизации, выполненный с учетом достижений науки, техники, практического опыта, утвержденный соответствующей

государственной организацией. Стандарт публикуется в форме документа, содержащего ряд требований, которые необходимо выполнять, а также в виде какого-либо предмета-эталоны. Стандарт есть образец, или эталон качества, через который государство осуществляет научно обоснованное управление уровнем качества.

Контрольные вопросы

1. Основные направления работы лаборатории испытательных центров, обеспечивающих деятельность организаций Роспотребнадзора.
2. Требования к помещениям лабораторий, к организации работы санитарно-технических систем.
3. Меры по обеспечению техники безопасности в лаборатории.
4. Особенности работы с кислотами.
5. Особенности работы со щелочами.
6. Особенности работы с легковоспламеняющимися жидкостями.

2

Физиология труда

Физиология труда — отдельный раздел физиологии, который изучает особенности изменений функций организма при выполнении трудовых операций с разработкой рациональных режимов труда и отдыха, мероприятий, направленных на снижение риска возникновения заболеваемости.

Предметом физиологии труда являются параметры физиологических сдвигов в организме при выполнении технологических операций, функций той или иной работы.

Физическая тяжесть определяется по мощности работы, величине статического усилия; учитываются вес поднимаемого изделия и расстояние его перемещения, рабочая поза, характер рабочих движений, степень напряжения физиологических функций (частота пульса, процент снижения выносливости), плотность загруженности рабочего дня.

Нервная напряженность определяется степенью напряжения внимания, плотностью сигналов, эмоциональным напряжением, состоянием анализаторов (зрительного, слухового и др.), их взаимоотношением, скоростью зрительно- и слухомоторной реакции, состоянием сердечно-сосудистой системы по частоте пульса с учетом темпа работы, плотности рабочего дня.

Гигиеническая оценка условий труда по степени тяжести и напряженности трудового процесса

Тяжесть труда — характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятель-

ность. Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда — характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Опасный фактор рабочей среды — фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными.

Общие принципы гигиенической классификации условий труда

Гигиенические критерии — это показатели, характеризующие степень отклонений параметров факторов рабочей среды и трудового процесса от действующих гигиенических нормативов.

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов, условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

- динамическая физическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочая поза;

- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

Напряженность труда

Эмоциональное напряжение классифицируется по отсутствию или наличию положительных или отрицательных эмоций. Отсутствие эмоций (спокойное состояние) классифицируется как 1-я степень напряжения. Случаи с положительными эмоциями относятся ко 2-й группе напряжения. Отрицательные эмоции при пульсе до 100 в минуту относятся к 3-й группе.

Тяжесть и напряженность труда определяют уровень трудоспособности человека.

Работоспособность — физиологическая категория, которая изменяется в течение рабочей смены и имеет несколько циклов (рис. 1).

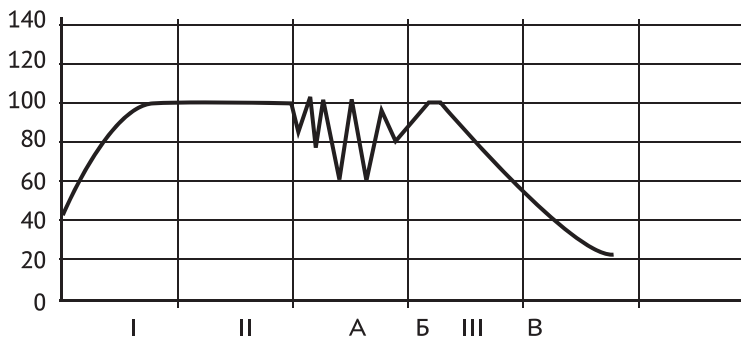


Рис. 1. Кривая изменения работоспособности:

- I — начало работы (подготовка и выполнение работы);
- II — высокая работоспособность (выполнение основных операций в высоком темпе);
- III — завершение работы (доработка, отчеты);
- A — период вработываемости;
- Б — максимальное усилие в работе;
- В — снижение уровня работы, возникновение утомления.

Утомление — это физиологическая составляющая, показывающая уровень снижения работоспособности человека в результате выполнения трудовых функций.

Утомление — процесс обратимый: прекращение деятельности способно устранить его и восстановить уровень функций организма.

Переутомление — это накопленное состояние утомления, признаки которого не исчезают ни при ежедневном, ни при еженедельном отдыхе.

Снижение уровня работоспособности

Изменение работоспособности включает в себя как количественные, так и качественные показатели.

Количественным показателем трудовой деятельности, трудового процесса является объем выполненной работы за определенный период времени.

Качественными показателями выполняемой работы являются: число допущенных ошибок, объем выполненных заданий, нарушения рабочего стереотипа, изменение соотношения длительности рабочих периодов движений и непостоянность времени их выполнения.

2.1. Методы физиологических исследований

Применяемые методы физиологических исследований должны быть просты для исследуемых, не отвлекать от основных технологических операций. Необходимо стараться, чтобы исследуемый выполнял все работы с учетом проведенного инструктажа, преподнесенной ему информации.

При проведении исследований оценивают функции центральной нервной системы, сердечно-сосудистой, анализаторов (реакции на свет, звук).

Для определения занятости, распределения легких и тяжелых операций в течение рабочей смены выполняют хронометражные исследования (рис. 2), которые позволяют определить:

Карта хронометражных наблюдений № _____
 Предприятие _____ Цех _____
 Профессия _____
 Краткое описание выполняемых операций

Время наблюдения:
 начало _____ конец _____

Результаты хронометражных отчетов

Время наблюдений	Средняя продолжительность одной операции в течение каждого часа (мин, с)
1-й час	
2-й час	
3-й час	
И т.д.	

Загруженность рабочего дня

Рабочие операции	Подсобные работы	Простои	Ответвления	
			производственные	личные

В минутах и секундах

В процентах от общего времени смены

Рис. 2. Протокол (карта) хронометражных наблюдений

*Распределение рабочего времени по основным видам деятельности
медицинской сестры участковой,
работающей с врачом-педиатром (%)*

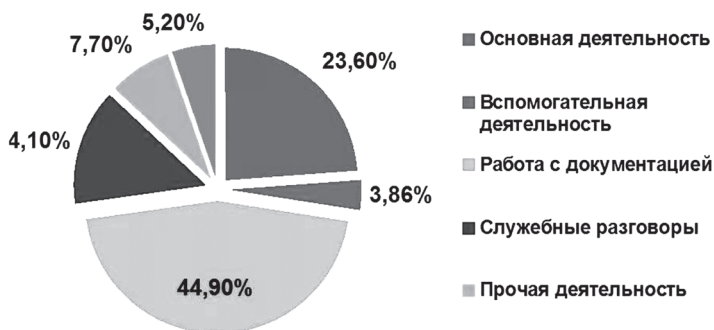


Рис. 3. Пример графического изображения хронометража рабочего времени

- 1) количество выполненных операций за смену, время работы и отдыха;
- 2) время, затрачиваемое на выполнение основных и вспомогательных операций;
- 3) загруженность рабочего дня.

Результаты хронометража могут быть выражены в виде таблицы или в графической форме (рис. 3).

Методики исследования функций нервно-мышечного аппарата

Одним из основных методов является **динамометрия**. С использованием данного метода определяется функциональная способность мышечного аппарата человека к выполнению определенных физических нагрузок.

Проводится также исследование силы мышцы, т.е. максимальная возможность мышечной системы.

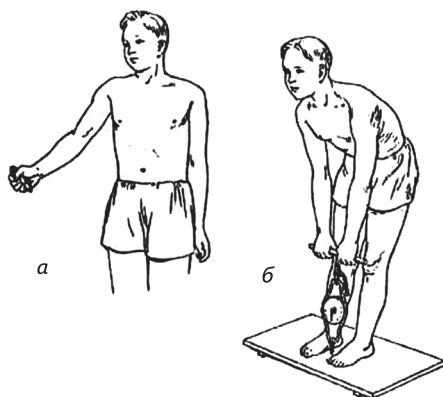


Рис. 4. Динамометрия:
а — кистевая; б — становая

При проведении динамометрии исследуемый пациент должен приложить максимальное усилие; показатели, отраженные на приборе, фиксируются в течение 1–2 с.

Физиологические исследования центральной нервной системы:

1. Для проведения данных исследований наиболее часто используются **буквенные тесты**, или так называемые корректурные таблицы, которые состоят из различных знаков, букв, цифр. При этом буквы расположены в различных рядах на равном расстоянии друг от друга. Буквы расположены хаотично, что создает трудности в их запоминании.

Исследуемому предлагают карандаш, корректурные таблицы и дают задание зачеркнуть определенную букву, находящуюся в поле зрения. Такие задания даются несколько раз (2–3), при этом предоставляется определенное время на отдых.

По проведению данных исследований оценивают следующие параметры:

1) качество работы: по пропущенным буквам можно судить, насколько человек внимателен и способен качественно выполнять ту или иную трудовую функцию;

2) скорость выполнения операций: по времени выполнения работы судят о работоспособности человека (за малый промежуток времени выполняется большой объем работы на высоком качественном уровне).

2. Рефлексометрические методики.

Исследование рефлекса человека на различные раздражители (свет, звук) позволяет определить его возможность принимать правильные решения при выполнении своих трудовых функций. Данное исследование актуально для водителей, работа которых связана с высоким эмоциональным и нервным напряжением. При движении автомобиля имеет место наличие огромного количества звуков и сигналов, вследствие чего данное исследование актуально.

При этом используют специальный прибор, состоящий из трех основных частей:

- 1) устройство для размещения раздражителей (лампочки различного цвета) и звука;
- 2) прибор для регистрации ответных реакций;
- 3) пульт управления.

Исследуемому предлагается нажать на пульт управления при подаче звуковых или световых сигналов. Регистрируется как наличие, так и полное отсутствие реакции на раздражитель.

При помощи данной методики дается заключение о функциональном состоянии человека:

- сила двигательной реакции;
- скорость образования условного рефлекса на словесный, звуковой или световой раздражитель;
- продолжительность скрытого периода исследуемого рефлекса.

Хронометражные исследования при использовании конвейерного труда

Хронометражные методы исследования работоспособности технически сравнительно просты. Их можно проводить непрерывно в течение рабочего дня, не отвлекая испытуемого от выполнения трудового задания. Данная методика необходима

в целях непрерывного наблюдения за изменением функций органов и систем при определенной нагрузке в течение рабочей смены.

Рассматривая цикл конвейерной сборки изделий, следует отметить, что весь технологический процесс состоит из определенных операций, порой отличающихся друг от друга. Каждая выполняемая операция представляет собой определенные повторяющиеся движения, необходимые для достижения цели.

Например, при ручной сборке часов используют 14 технологических операций, каждую из которых выполняет один человек.

Причем каждая операция, в свою очередь, содержит несколько элементов. Например, операция «рементуар» (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.

Процесс хронометрирования операций выполняется с использованием секундомера. Все выполняемые функции записываются, анализируются, подсчитываются.

Элементы операции не всегда выполняют строго последовательно; иногда два элемента можно совмещать путем одновременного действия правой и левой рук. В этом случае необходимо пользоваться двустрелочным секундомером. Он требует специальных навыков, быстроты в определении точного времени операции.

С самого начала исследований необходимо определить так называемые фиксажные точки, т. е. периоды и положение частей тела (рук, корпуса), когда начинается отведенное данному работнику задание и когда операционный процесс завершается.

Хронометражные наблюдения проводятся двумя способами:

- 1) выборочные исследования;
- 2) фотография рабочего дня и рабочей смены.

Первым способом определяются среднее время выполнения определенной операции и количество их за смену. Подсчитываются однотипные операции и элементы движений, необходимые для сборки определенной части изделия.

Содержание

1. Требования к лаборатории и лабораторным исследованиям.	3
2. Физиология труда.	15
2.1. Методы физиологических исследований	18
3. Физические факторы производственной среды	34
4. Химические факторы производственной среды	62
4.1. Гигиенические нормативы вредных веществ в воздухе помещений	62
4.2. Производственная пыль, методы лабораторных исследований	69
5. Гигиена атмосферного воздуха.	79
5.1. Источники загрязнения атмосферного воздуха.	79
5.2. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе. Основные методы лабораторного контроля.	80
6. Гигиена воды и санитарная охрана источников водоснабжения	96
6.1. Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения.	96
6.2. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в питьевой воде, гигиенические требования, методы контроля.	99
7. Гигиена почвы	105
7.1. Источники загрязнения почвы	105
7.2. Лабораторный контроль гигиенических показателей почвы.	107

8. Гигиена жилых зданий	117
8.1. Гигиенические требования к жилым зданиям	117
8.2. Инструментальный контроль факторов жилой среды	118
9. Гигиена питания	140
9.1. Гигиенические требования к продуктам питания	140
9.2. Санитарно-гигиеническая экспертиза пищевых продуктов	143
10. Гигиена детей и подростков	160
10.1. Состояние здоровья детей и подростков и факторы, его определяющие.	160
10.2. Гигиенический лабораторный контроль за безопасностью и безвредностью игрушек	163
11. Радиационная гигиена	170
11.1. Нормы радиационной безопасности, гигиенические требования к условиям работы медицинского персонала	170
11.2. Методы лабораторных и инструментальных исследований	174
Ответы на тесты	183
Рекомендуемая литература	185

Учебное издание

**Попов Валерий Иванович
Степкин Юрий Иванович
Чубирко Михаил Иванович
Мамчик Николай Петрович
Каменова Ольга Владимировна**

**ГИГИЕНА С ОСНОВАМИ
САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

Ответственный редактор *М. Басовская*
Технический редактор *Г. Логвинова*
Верстка: *М. Курузьян*

Формат 84x108/32. Бумага тип.
Тираж 2000 экз. Заказ №

Издатель и Изготовитель: ООО «Феникс»
Юр. и факт. адрес: 344011, Россия, Ростовская обл.,
г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 150.
Тел./факс: (863) 261-89-50, 261-89-59.

Изготовлено в России. Дата изготовления: 06.2022.
Срок годности не ограничен.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»
432980, Россия, Ульяновская обл.,
г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.