МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

"УТВЕРЖДАЮ"
Заместитель Главного Государственного санитарного врача СССР
А.И.ЗАИЧЕНКО
№ 3212 - 85 5 февраля 1985 г.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РАБОЧИХ МЕСТ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ СИДЯ И СТОЯ

Методические рекомендации

Москва - 1986 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РАБОЧИХ МЕСТ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ СИДЯ И СТОЯ

Методические рекомендации

Москва — 1986 г.

Методические рекомендации подготовили:

— ордена Трудового Красного Знамени НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР.

— Всесоюзный центральный научно-исследовательский институт охраны труда ВЦСПС.

Д.б.н. Ю. В. Мойкин, к.б.н. Н. А. Коханова, к.б.н. Э. Ф. Шардакова, к.б.н. В. В. Елизарова, к.м.н. Д. А. Гонцова, к.м.н. Л. П. Боброва, к.м.н. Д. Н. Крюкова, к.б.н. О. М. Мальцева, Нгуен Бак Нгок.

1. Общие положения

1.1. Настоящие методические рекомендации разработаны в соответствии с планом научно-исследовательских разработок по обеспечению санитарного надзора МЗ СССР в развитие существующих нормативных документов — ГОСТ 12.2.032—78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [1], ГОСТ 12.2.033—78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» [2], ГОСТ 12.2.049—80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования» [3].

1.2. Рекомендации предназначены для санитарных врачей, врачей МСЧ, работников отделов НОТ, физиологов и гигиенистов труда НИИ.

1.3. Эффективность трудовой деятельности человека, его работоспособность в значительной степени зависят от того, насколько полно учтены в конструкциях оборудования и организации рабочих мест эргономические требования. Несоблюдение этих требований приводит к выполнению производственного задания в неудобной рабочей позе, физиологически нерациональным рабочим движениям, слишком быстрому темпу, большой рабочей нагрузке, что вызывает дополнительное напряжение физиологических функций организма работающего и более быстрое развитие утомления.

Эргономическая оценка рабочих мест в производственных условиях предусматривает комплексный подход, и при ее проведении рабочее место рассматривают как систему, включающую человека и машину (производственное оборудование). Основным принципом эргономической оценки рабочего места является определение его соответствия антропометрическим данным, физиологическим и психофизиологическим особенностям человека.

1.4. Эргономической оценке подлежит рабочее место, которое оснащено технологическим оборудованием, отвечающим требованиям безопасности, работает в режиме и условиях, предусмотренных нормативно-технической документацией.

1.5. В зависимости от вида оборудования, особенностей рабочего места, выполнения трудовых действий, характера нагрузки на человека (физической, нервной, информационной) и др. производится выбор конкретных параметров для эргономической оценки. Приведенный в приложении 1 перечень параметров включает основные общепринятые параметры, характеризующие элементы производственного оборудования, рабочего места, трудовой деятельности, а также параметры функционального состояния различных систем организма человека и антропометрические признаки.

1.6. Применение рекомендаций позволит изучить существующую организацию рабочих мест на производстве, напряжение систем организма во время работы и на основании имеющихся нормативных и рекомендательных документов проанализировать полученные материалы и разработать рекомендации по оздоровлению труда работающих.

1.7. При проведении оценки следует использовать рекомендательные материалы, содержащие антрометрические признаки [3, 4, 5], величины физиологических и психофизиологических показателей во время работы [6, 7], различные параметры трудовой нагрузки и рабочего места [5, 8], а также эргономические стандарты. В качестве основных нормативных документов настоящие рекомендации предусматривают использование ряда стандартов на рабочее место и его элементы [1—3, 9—15].

2. Оценка пространственной организации рабочего места

2.1. При оценке пространственной организации рабочего места обращают внимание на рациональность размещения основного и вспомогательного оборудования. Общие эргономические требования к взаимному расположению элементов рабочего места изложены в ГОСТ 22269—76, к основным его параметрам при выполнении работ сидя и стоя — в ГОСТ 12.2.032 — 78; ГОСТ 12.2.033 — 78; ГОСТ 12.2.049 — 80; ГОСТ 21889 — 76 и др.

2.2. При проведении анализа следует определить:

— достаточна ли площадь для размещения машин, механизмов, инструмента, инвентаря, средств контроля, приспособлений, материалов, деталей и т. д.;

— в достаточной ли степени обеспечена возможность свободного передвижения работающих по оптимальным траекториям, выполнения основных и вспомогательных операций в рабочем положении, соответствующем специфике трудового процесса, в удобной рабочей позе и с применением наиболее эффективных приемов труда.

2.3. Прежде чем проводить оценку пространственной организации рабочего места необходимо:

— составить перечень средств труда на рабочем месте, выделив из них основные и вспомогательные. Основное производственное оборудование используется непосредственно для выполнения всех операций технологического процесса — станки, пульты АСУ и т. п., вспомогательное оборудование — предназначено для обеспечения условий работы основного оборудования, протекания технологического процесса (техоснастка) и процесса труда — рабочая мебель, средства транспортировки, средства ремонта, наладки и т. п. (оргоснастка);

— составить перечень всех органов управления (название, условное обозначение — буква);

— разделить органы управления на группы по типу управления (ручной и ножной) и частоте их использования (очень часто, часто, редко — по ГОСТ 12.2.032—78);

— составить перечень технологической оснастки, определив его по техдокументации и наличию на рабочем месте;

— составить перечень организационной оснастки, определив ее по техдокументации и наличию на рабочем месте.

2.4. Для проведения анализа компоновки рабочего места вычерчивают его эскизы в трех проекциях: сверху, спереди (со стороны работающего) и в профиль. На эскизах схематически изображают все элементы рабочего места. Стрелками обозначают те параметры рабочего места, которые подлежат измерению и оценке. Эскизы рабочего места, вычерчивают обычно в масштабе 1:10. В отличие от схемы на чертеже изображают внешнюю конфигурацию элементов основного и вспомогательного оборудования. Элементы рабочего места, которые не являются значимыми при решении основной задачи, вычерчива-

ются упрощенно (квадрат, круг и т. п.). Все элементы рабочего места кодируют условными знаками. Размах движения рычагов и педалей показывают пунктиром. Число эскизов зависит от степени сложности организации рабочего места. На одном из них изображают общую планировку рабочего места (станок, пульт с органами управления и средствами отображения информации, рабочее сиденье и т. п.). Этот чертеж дает общее представление о насыщенности рабочего места различными элементами. На другом чертеже показывают, например, ручные органы управления. Если их много, то чертеж делят на 2—3 части.

2.5. Измерения и расчеты параметров рабочего места производят в основных ортогональных плоскостях: горизонтальной, фронтальной и сагиттальной (профильной). Нулевые точки отсчета располагаются:

— на горизонтальной плоскости (пол или другая опорная поверхность) при измерении параметров по высоте;

— на фронтальной плоскости, параллельной переднему краю оборудования[1], при измерении параметров по глубине;

— на сагиттальной плоскости при измерении параметров по ширине.

На каждом чертеже стрелками показывают расстояние от выбранных координатных плоскостей до каждого элемента (органа управления, индикатора и т. п.). Измерение параметров рабочего места производят при помощи рулетки или складной линейки с ценой деления 1 см.

2.6. С целью определения частоты использования органов управления проводят наблюдения за трудовым процессом, в ходе которого учитывают все случаи обращения работающего к органам управления. Полученную информацию представляют в виде таблиц. На основании этих данных в соответствии с нормативами о частоте использования органов управления можно сделать вывод о том, какие органы управления должны быть расположены в оптимальной зоне моторного поля. При необходимости более подробного анализа и учета последовательности обращения к органам управления целесообразно составить матрицу связей [16].

---

[1] Передний край оборудования — передний (близкий к работающему) край столешницы, панели пульта, станицы станка или выступающие за этот край приводные элементы органов управления (рычаги, маховики и др.), положение которых не позволяет работающему подойти к оборудованию.

2.7. Для определения усилия, требующегося для перемещения органа управления, применяют пружинные динамометры и тензоизмерительные устройства. Пружинными динамометрами определяют сопротивление рычагов, кривошипных рукояток, маховиков, штурвалов. С этой же целью можно использовать и тензометрические устройства. Тензодатчики устанавливают в рукоятки, подсоединенные к инструменту, органам управления и т. п.

Результаты всех измерений представляют на эскизах и заносят в таблицы.

2.8. Затем проводят сопоставительный анализ. Для этого значения измерительных параметров рабочего места с учетом степени важности и частоты их использования сравнивают с соответствующими величинами параметров, установленными нормативными документами. После этого определяют степень рациональности размещения органов управления, средств отображения информации в зависимости от степени важности и частоты их использования в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.032—78 и ГОСТ 12.2.033—78.

2.9. В случае необходимости уточнения соответствия параметров рабочего места антропометрическим признакам значения измеренных параметров рабочего места сопоставляют с антропометрическими признаками [17]. Вследствие того, что в современной научной и справочной литературе представлены в основном статические[1] антропометрические признаки, предлагаемая система измерения изучаемого параметра основана только на этой группе признаков. Статические характеристики основных антропометрических признаков даны в [2, 4, 5].

2.10. Важное значение имеет оценка рабочего места самим работающим. Для получения соответствующих данных проводят опрос работающих. Опрос можно проводить путем раздачи и сбора анкет или интервьюированием. В последнем случае получают больше конкретных данных. Образец анкеты приведен в Приложении 2.

3. Оценка временной структуры трудовой деятельности

3.1. Оценка временной структуры трудовой деятельности позволяет установить распределение затрат времени на выполнение основных и вспомогательных операций, фактические

[1] Статические антропометрические признаки — размеры тела, измеренные однократно в постоянной условной позе, что обеспечивает идентичность измерений и сравнимость результатов.

затраты времени на изготовление единицы продукции и сменной нормы, потери времени по техническим и другим причинам, определить динамику двигательной и сенсорной активности и т. д.

3.2. Временную структуру трудовой деятельности оценивают путем хронометражных наблюдений. Перед хронометражными наблюдениями необходимо ознакомиться с процессом труда на данном участке производства, содержанием каждой операции. Для хронометражных наблюдений отбирают не менее 10 типовых рабочих мест; на каждом рабочем месте следует проводить наблюдения не менее трех раз.

При проведении хронометража учитывают также массу перемещаемого или удерживаемого вручную груза (инструменты, заготовки и др.), расстояние и время его перемещения (удерживания).

3.3. С целью получения «фотографии рабочего дня» хронометражные наблюдения проводят от начала до конца рабочей смены, при этом в хронологической последовательности указывают время, затраченное на выполнение подготовительных и заключительных операций, основной и вспомогательной работы, исправление допущенного брака, а также время простоев (с указанием их причин). Время, затраченное на каждый вид работы, выражают в абсолютных величинах и в процентах от времени смены. Общее время смены принимают за 100%.

3.4. Для определения длительности коротких операций или отдельных элементов основной производственной операции проводят детальный хронометраж. В этих случаях с самого начала наблюдения следует установить те моменты в движениях работающего, которые являются началом выполнения данного элемента или операции. Детальный хронометраж проводят выборочно 5—8 раз за смену. Он позволяет выявить ведущий элемент операции, от которого главным образом зависит время выполнения операции. На основании анализа данных, полученных на протяжении смены, можно судить об изменении двигательной функции человека в процессе труда, о развитии утомления.

3.5. С целью изучения изменения работоспособности в течение смены выборочный хронометраж с определением времени выполнения элементов операций и микропауз целесообразно проводить через каждый час, при этом следует учитывать производственные показатели (среднюю производительность труда).

4. Оценка функционального состояния систем организма

4.1. Оценка функционального состояния систем организма позволяет установить характер и выраженность изменений физиологических функций и работоспособности человека в зависимости от вида труда, степени рациональности рабочего места, величины рабочей нагрузки.

4.2. Изменение работоспособности проходит несколько фаз из которых основными являются фаза врабатывания, фаза устойчивой работоспособности, которая может понижаться к середине рабочей смены вследствие утомления и снова повышаться после обеденного перерыва, и фаза понижения работоспособности к концу смены, обусловленная развитием утомления. В ряде случаев в конце смены наблюдается так называемый «конечный порыв», характеризующийся повышением работоспособности, но не свидетельствующий об уменьшении утомления.

4.3. С целью оценки функционального состояния систем организма проводят физиологические и психофизиологические исследования, в которых определяют величину и направленность изменений изучаемых показателей в течение рабочей смены, а также физиологическую стоимость выполнения всей работы и отдельных трудовых операций. Напряжение организма при физическом труде оценивают по таблице приложения, в которой приведены предельно допустимые и оптимальные величины физиологических показателей.

4.4. Для проведения исследований необходимо выбирать методы и средства, позволяющие получить данные, наиболее адекватно и полно отражающие состояние функциональных систем организма, подвергающихся нагрузке в процессе труда [18]. Краткий перечень рекомендуемых методов и средств для изучения в производственных условиях функционального состояния организма работающих приведен в приложении 4.

4.5. Для получения кривой работоспособности физиологические исследования должны проводиться не менее 4—5 раз в день. Некоторые физиологические показатели могут регистрироваться ежечасно (частота сердечных сокращений, тремор, внимание по простым корректурным таблицам и др.). При анализе динамики работоспособности используют хронометражные данные продолжительности основных производственных операций и показатели выработки, полученные в течение рабочего дня. С этой целью соответствующие замеры произ-

водят через каждый час работы. Выработку продукции учитывают поштучно или в объеме. При этом принимают во внимание простои оборудования, что позволяет внести коррективы при обработке данных.

4.6. Физиологические исследования следует проводить в утреннюю смену. При отборе работающих для проведения исследования необходимо исключать лиц с органическими поражениями различных систем организма. Обследованию подлежат практически здоровые люди.

4.7. Для выявления влияния труда на конкретном рабочем месте на организм работающих необходимо учитывать пол, возраст, стаж работы в изучаемой профессии. Для проведения физиологических исследований должна быть отобрана группа не менее чем из 10 человек, выполняющих однотипную работу.

4.8. Субъективные данные, получаемые при помощи опроса работающих, имеют важное значение в оценке функционального состояния организма работающих. Опрос может проводиться путем раздачи и сбора анкет или интервьированием. Эти данные получают по возможности у большого числа работающих. Образец анкеты приведен в приложении 5.

4.9. Результаты физиологических и психофизиологических исследований, а также данные опроса подвергают обработке методом вариационной статистики для определения степени их достоверности.

4.10. На основании анализа пространственной организации рабочего места и изучения временной структуры трудовой деятельности делают заключение о степени соответствия рабочего места эргономическим требованиям. Заключение включает оценку размещения органов управления и средств отображения информации, величин сопротивления приводных элементов органов управления в соответствии с ГОСТ [1, 2, 3. 9—15], а также оценку величин трудовой нагрузки в соответствии с критериями, приведенными в Методических рекомендациях [6, 7]. При оценке уровня функционального напряжения организма исходят из того, чтобы при работе обеспечивался оптимальный уровень рабочей нагрузки, т. е. такая ее величина, которая у лиц, допущенных к данному виду труда по состоянию здоровья, не приводит в конце смены к значительному утомлению. Благоприятными условиями считаются такие, при которых высокий устойчивый период работоспо-

собности составляет не менее 75% рабочего времени первой половины смены и 65% второй половины.

4.11. В случае, если рабочие места не соответствуют эргономическим требованиям и не обеспечивают оптимальный или допустимый уровень рабочей нагрузки, следует разработать мероприятия по рационализации рабочих мест, оптимизации труда. Через 3—6 месяцев после внедрения мероприятий проводят повторные исследования трудовой деятельности, функционального состояния систем организма и эффективности труда, после чего производят экономическую оценку эффективности оздоровительных мероприятий (приложение 6).

Приложение 1

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ОБЩЕПРИНЯТЫХ ПАРАМЕТРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ РАБОЧИХ МЕСТ

Перечень параметров элементов производственного оборудования и рабочего места

Элементы рабочего места	Параметр
Рабочая поверхность	1. Высота рабочей поверхности (от уровня пола, рабочей площадки), мм
	2. Ширина рабочей поверхности, мм
	3. Глубина рабочей поверхности, мм
	4. Пределы регулирования высоты рабочей поверхности, мм
Зоны расположения органов управления в вертикальной плоскости	5. Зона досягаемости, мм
	6. Зона легкой досягаемости, мм
	7. Оптимальная зона, мм
Зоны расположения органов управления в горизонтальной плоскости	8. Зона досягаемости по ширине, мм
	9. Зона досягаемости по глубине, мм
	10. Оптимальная зона по ширине, мм
	11. Оптимальная зона по глубине, мм
	12. Зона легкой досягаемости по ширине, мм
	13. Зона легкой досягаемости по глубине, мм
Органы управления (ОУ)	14. Расстояние от ОУ до края рабочей поверхности, мм
	15. Расстояние между органами управления, мм
	16. Частота использования ОУ, раз./ч
	17. Величина сопротивления приводных элементов переключения, вращения ОУ, Н, кгс
Зоны расположения средств отображения информации (СОИ)	18. Углы обзора СОИ в горизонтальной и вертикальной плоскостях, рад (или град.)
	19. Расстояние между СОИ в зонах информационного поля, мм
	20. Цвет индикаторов
	21. Яркость знаков, кд/м^2
	22. Яркость фона, кд/м^2
	23. Частота сигналов, Гц
	24. Уровень звукового давления сигналов, дБ
Рабочее сиденье	25. Высота сиденья (от пола или другой опорной поверхности), мм
	26. Глубина сиденья, мм
	27. Ширина сиденья, мм
	28. Пределы регулирования высоты сиденья, мм
	29. Расстояние между высотой сиденья и рабочей поверхностью оборудования, мм
	30. Угол наклона сиденья, рад (град.)

Продолжение приложения 1.

Элементы рабочего места	Параметр
	31. Высота верхней кромки опорной поверхности спинки сиденья до верхней поверхности сиденья, мм
	32. Пределы регулирования высоты спинки сиденья, мм
	33. Высота опорной поверхности спинки сиденья от верхнего до нижнего края спинки сиденья, мм
	34. Ширина опорной поверхности спинки сиденья, мм
	35. Угол наклона спинки сиденья от вертикальной плоскости, рад (град.)
	36. Пределы регулирования угла наклона спинки сиденья, рад (град.)
Подлокотники	37. Высота подлокотников до опорной поверхности сиденья, мм
	38. Пределы регулирования высоты подлокотников, мм
	39. Длина подлокотников, мм
	40. Ширина подлокотников, мм
	41. Расстояние между внутренними гранями подлокотников, мм
Пространство для ног	42. Высота пространства для ног, мм
	43. Ширина пространства для ног, мм
	44. Глубина пространства для ног, мм
Пространство для стоп при работе стоя	45. Высота пространства для стоп, мм
	46. Ширина пространства для стоп, мм
	47. Глубина пространства для стоп, мм
Подставка для ног	48. Высота подставки для ног, мм
	49. Ширина подставки для ног, мм
	50. Длина подставки для ног, мм
	51. Угол наклона подставки, рад (град.)
	52. Пределы регулирования угла наклона подставки для ног, рад (град.)

Перечень параметров трудовой деятельности

1. Время работы в позе сидя (мин., час., % от общего времени смены).
2. Время работы в позе стоя (мин., % от общего времени смены).
3. Время работы в неудобной рабочей позе (мин., % от общего времени смены).
4. Число наклонов тела в единицу времени (мин., час., смену).

5. Двигательная активность (переходы) за смену, км, (число шагов).
6. Число рабочих движений в ед. времени (мин., час., смена).
7. Длительность повторяющихся операций, с.
8. Длительность сосредоточенного наблюдения, с.
9. Средняя длительность одной операции, с.
10. Выработка (количество изделий или объем продукции в динамике смены).
11. Масса перемещаемого груза, кг.
12. Расстояние перемещения груза, м.

Перечень физиологических параметров

I. Центральная нервная система

1. Скорость переработки информации бит./с.
2. Показатели объема, устойчивости и переключения внимания (время и число ошибок при выполнении дозированной умственной нагрузки), мин.
3. Скрытое время простых и сложных рефлекторных реакций на свет и звук, мс.

II. Анализаторы

а) зрительный

4. Время устойчивости ахроматического или хроматического зрения, с.
5. Скрытое время зрительно-моторной реакции, мс.
6. Объем аккомодации, Д (дптр).

б) слуховой

7. Порог слуховой чувствительности, дБ.
8. Скрытое время слухо-моторной реакции, мс.

в) двигательный

9. Порог мышечно-суставной чувствительности (абсолютный, разностный), град.

III. Мышечная система

10. Сила мышц, Н.
11. Выносливость мышц к статическому усилию, с.
12. Интегральный показатель динамометрии (произведение величин силы и выносливости мышц).
13. Частота и амплитуда тремора, Гц, мв.

IV. Сердечно-сосудистая система

14. Частота сердечных сокращений (максимальная, среднерабочая, среднесменная), уд/мин.
15. Артериальное давление: максимальное, минимальное, пульсовое, мм. рт. ст.

V. Система терморегуляции

16. Температура тела, °С.
17. Температура кожи различных участков тела, °С.
18. Интенсивность потоотделения, г/м² час.

Перечень антропометрических признаков, мм

Положение стоя

1. Высота верхушечной точки над полом.
2. Высота глаз над полом.
3. Высота плеча над полом.
4. Высота пальцевой точки Ш.
5. Высота локтя.
6. Высота подвздошно-остистой (передней) точки над полом.
7. Длина руки.
8. Биакромиальный диаметр.
9. Бидельтоидный диаметр.
10. Обхват шеи.
11. Обхват талии.
12. Размах рук.
13. Наибольший (поперечный) диаметр тела.
14. Наибольший передне-задний диаметр тела.
15. Передняя досягаемость руки.
16. Вертикальная досягаемость руки.

Положение сидя

17. Высота верхушечной точки над сиденьем.
18. Высота глаз над сиденьем.
19. Высота акромиальной точки над сиденьем.
20. Высота локтя над сиденьем.
21. Высота колена над полом.
22. Высота подколенного угла над полом.
23. Локтевая-пальцевая Ш точка.
24. Спинка сиденья — пальцевая Ш точка.
25. Спинка сиденья — передняя поверхность туловища.

26. Спинка сиденья — подколенный угол.
27. Спинка сиденья — колено.
28. Спинка сиденья — конечная точка стопы.
29. Наибольшая межлоктевая ширина.
30. Наибольшая ширина таза.
31. Вес тела.

Приложение 2

АНКЕТА

Уважаемый товарищ!

Просим Вас ответить на следующие вопросы:

1. Ваша профессия _____

2. Возраст _____

3. Пол _____

4. Стаж работы: общий _____, по специальности _____

---

5. Тип оборудования, на котором Вы работаете, его марка (модель) _____

6. Правильно ли организовано Ваше рабочее место:
   а) достаточно ли пространство для выполнения рабочих операций (да, нет, нужное подчеркнуть)
   б) достаточна ли площадь рабочей поверхности по высоте, ширине, глубине (да, нет, нужное подчеркнуть)
   в) достаточно ли пространство для размещения ног (по высоте, ширине, глубине) при выполнении работы сидя (да, нет, нужное подчеркнуть)
   г) достаточно ли пространство для размещения стоп (по высоте, ширине, глубине) при выполнении работы стоя (да, нет, нужное подчеркнуть)
   д) регулируется ли Ваш рабочий стул: по высоте сиденья (да, нет); по высоте спинки (да, нет); имеются ли подлокотники (да, нет)
   е) имеется ли подставка для ног (да, нет); регулируется ли она по высоте (да, нет), углу наклона (да, нет)

7. Удобно ли расположены органы управления (кнопки, клавиши, переключатели, тумблеры, маховики, рычаги, рукоятки и т. п.) на производственном оборудовании (да, нет, нужное подчеркнуть)
   б) какие органы управления (кнопки, клавиши, переключатели, тумблеры, маховики, рычаги, рукоятки и т. п.) расположены неудобно (напишите их названия)

в) какие органы управления (кнопки, клавиши, переключатели, тумблеры, маховики, рычаги, рукоятки и т. п.), неудобны для управления по своей форме (напишите их названия) _____

_____

г) на каких органах управления (кнопках, клавищах, маховиках, переключателях, тумблерах, рычагах, рукоятках и т. п.) Вам приходится прикладывать значительные усилия (напишите их названия) _____

_____

8. На каких органах управления Вы считаете необходимым снизить усилия? _____
9. а) в равной ли степени заняты в работе правая и левая рука (да, нет)
   б) какая рука (правая, левая) заняты в работе в большей степени? (нужное подчеркнуть)
10. а) в равной ли степени заняты в работе правая и левая нога (да, нет)
    б) какая нога (правая, левая) заняты в работе в большей степени? (нужное подчеркнуть)
11. Удобно ли расположены средства отображения информации (индикаторы, лампочки, контрольные приборы и др.) (да, нет)
12. Удобно ли расположено на рабочем месте вспомогательное оборудование (тумбочки, стеллажи и т. п) (да, нет)
13. Какое вспомогательное оборудование расположено неудобно? _____
14. Имеются ли производственные операции, которые трудно (тяжело) выполнять? (да, нет). Указать какие _____

_____

15. Удобна ли Ваша рабочая поза (да, нет)
16. Что является причиной неудобной рабочей позы? _____

_____

17. Что Вы можете предложить по улучшению рабочей позы?

_____

18. Приходится ли Вам во время работы выполнять глубокие наклоны (да, нет)?
19. Что Вы можете предложить по улучшению организации Вашего рабочего места? _____

_____

Благодарим за ответы

Приложение 3.

Физиологические нормативы физического напряжения при труде [7]

Критерии напряжения организма	Предельно допустимые величины				Оптимум
	При работе продолжительностью, час				
	1;2	3;4	5;6	7;8	7—8
Частота сердечных сокращений в 1 мин. при работе;					
а) общей	130	120	110	100	85—95
б) региональной	120	110	100	90	75—85
в) локальной	100	95	90	85	75—82
— при операциях с преобладанием статической нагрузки	105	100	95	90	80—87
Энерготраты, ккал/мин — при работе:					
а) общей	9,0	7,5	6,0	4,2	1,8—3,5
б) региональной	6,0	4,2	3,5	2,8	1,7—2,5
в) локальной	2,8	2,5	2,1	1,7	1,2—1,5
Минутный объем дыхания (ТРД), Л — при работе:					
а) общей	40	30	24	18	10—15
б) региональной	28	21	18	14	9—13
в) локальной	15	12	10	9	7—8
Кожно-легочные влагопотери, г/ч	800	600	420	250	70—210
Процент снижения статической выносливости при усилии 0,75 максимальной произвольной силы мышц	5	10	15	20	5—10

ПРИМЕНЕНИЕ: 1. Продолжительность работы 1, 3, 5 ч принимается для женщин, 2, 4, 6 ч — для мужчин, 7—8 ч, для тех и других. 2. Под общей подразумевается работа с участием обширных мышечных групп (ног и туловища и др.), региональной — работа мышц плечевого пояса и верхних конечностей, локальной — работа мышц предплечья и кисти. 3. Величины частоты сердечных сокращений при общей работе следует принимать ниже на 5 в 1 мин для лиц старше 30 лет и на 10 в 1 мин для лиц старше 40 лет. При регио-

нальной локальной работах соответствующие для указанных возрастных групп поправки составляют 3 и 7 в 1 мин. 4. При общей работе в комбинации с тепловой нагрузкой величины частоты сердечных сокращений надо принимать ниже приведенных на 5 в 1 мин. 5. Энерготраты минутный объем дыхания и влагопотери даны для людей весом 70 кг. Для приведения данных к этой величине их надо разделить на средний вес в обследуемой группе и умножить на 70.

Приложение 4.

Таблица

Методы и средства, используемые при проведении физиологических и психофизиологических исследований в производственных условиях

Исследуемая физиологическая система	Метод	Исследуемый показатель	Средства для исследования	
			аппаратура	таблицы, схемы
1	2	3	4	5
1. Центральная нервная система	Корректурный тест с кольцами Ландольта	Скорость переработки информации		Таблицы с кольцами Ландольта
	Тест Платонова «Сложение с переключением»	Показатели объема, устойчивости и переключения внимания (время и число ошибок при выполнении дозированной умственной нагрузки)		Цифровые таблицы Шульте -Платонова, Грюнбаума, таблицы Иванова-Смоленского, Анфимова
	Корректурный тест			
	Рефлексометрия	Скрытое время простых и сложных рефлекторных реакций на свет и звук	Хронорефлексометр электронный	
2. Анализаторы				
а) зрительный	Устойчивость ахроматического или хроматического зрения	Время устойчивости		Тест с контрастным полем
	Рефлексометрия	Скрытое время зрительно-моторной реакции	Хронорефлесометр	

Продолжение приложения 4.

1	2	3	4	5
	Определение ближней и дальней точки ясного видения	Объем аккомодации	Проксиметр	Таблицы с буквенными и цифровыми знаками, кольцами Ландольта
б) слуховой	Аудиометрия	Порог слуховой чувствительности	Аудиометр	
	Рефлексометрия	Скрытое время слухо-моторной реакции	Хронорефлексометр	
в) двигательный	Определение порогов мышечно-суставной чувствительности	Порог мышечно-суставной чувствительности (абсолютный, разностный)	Кинематометр	
3. Мышечная система	Динамометрия	Сила мышц	Динамометры: ручной становой, ножной	
		Выносливость мышц к статическому усилию	То же	
	Расчетный метод	Интегральный показатель динамометрии (произведение величины силы и выносливости мышц)		
	Треморометрия	Частота и амплитуда тремора	Тремометр, тремограф	
4. Сердечно-сосудистая система	Пульсометрия Электрокардиография	Частота сердечных сокращений (максимальная, среднерабочая, среднесменная)	Пульсотахометр, электрокардиограф	

Продолжение приложения 4.

1	2	3	4	5
	Тонометрия (метод Короткова)	Уровень артериального давления: максимального, минимального	Сфигмоманометр ртутный	
5. Система терморегуляции	Термометрия	Температура тела	Медицинский термометр, электротермометр	
	—«—	Температура кожи	Электротермометр	
	Определение интенсивности потоотделения	Интенсивность потоотделения	Система учета потребления и потери организмом жидкости за определенное время	

Приложение 5.

АНКЕТА

Уважаемый товарищ!

Просим Вас ответить на следующие вопросы:

1. Ваша профессия _____
2. Возраст _____
3. Пол _____
4. Стаж работы: общий _____, по специальности _____
5. Тип оборудования, на котором Вы работаете, и его марка (модель) _____
6. Самочувствие в начале рабочей смены: хорошее, удовлетворительное, плохое (нужное подчеркнуть)
7. К какому часу Вы чувствуете усталость при работе:
   в утреннюю смену_____, вечернюю_____, ночную_____?
8. Чувствуете ли Вы общую усталость после работы (да, нет)
9. Чувствуете ли усталость или боли (да, нет):
   в руках (правой, левой) _____
   в шее _____
   в области лопаток _____
   в области поясницы _____
   в бедрах _____
   в ногах (голень, стопа; правая, левая) _____
10. Устают ли у Вас глаза (да, нет) _____
11. Появляются ли у Вас головные боли, когда? _____
12. Отекают ли у Вас ноги к концу рабочего дня (да, нет)
13. Отмечались ли у Вас до работы в данной профессии: тромбофлебит, варикозное расширение вен, геморрой (да, нет, нужное подчеркнуть)

Продолжение приложения.

14. Отмечались ли у Вас во время работы в данной профессии: тромбофлебит, варикозное расширение вен, геморрой (да, нет)

15. Как Вы считаете, за счет каких основных причин (неправильная организация рабочего места, большие усилия, подъем тяжести, неудобная рабочая поза, большое количество выполняемых операций, большое количество движений и т. д.) у Вас отмечаются усталость или боли в различных частях тела _____
(попытайтесь описать)

_____

_____

Благодарим за ответы

Экономическая оценка эффективности оздоровительных мероприятий

Эффективность внедренных оздоровительных мероприятий [19] проявляется в увеличении продолжительности фазы устойчивой работоспособности вследствие соответствующего уменьшения фазы пониженной работоспособности.

Прирост производительности труда (в %) за счет увеличения продолжительности фазы устойчивой работоспособности рассчитывается по следующим формулам:

$$П = \frac{P' - P}{P + 1} \cdot 100 \cdot K_п, \qquad \text{где} \qquad (1)$$

P — удельный вес длительности фазы повышенной работоспособности в общем рабочем времени до внедрения мероприятий по улучшению условий труда;

P′ — то же после внедрения мероприятий;

$к_п$ — поправочный коэффициент, который отражает долю прироста производительности труда, зависящую от функционального состояния организма человека в различных условиях труда, равный 0,20.

$$п = \frac{(t'ф_1п_1 + t'ф_2п_2) - (tф_1п_1 + tф_2п_2) \cdot 100}{tф_1п_1 + tф_2п_2}, \qquad \text{где} \qquad (2)$$

$ф_1(tф_2)$ — суммарное время фазы повышенной (пониженной) работоспособности до улучшения условий труда, часы;

$t'ф_1(t'ф_2)$ — то же после улучшения условий труда, часы;

$п_1(п_2)$ — средняя часовая выработка в период повышенной (пониженной) работоспособности, число штук.

Приведенные формулы не имеют принципиальных различий, т. к. обе они основаны на учете изменений динамики работоспособности в результате улучшения условий труда. Вместе с тем формула (1) может иметь более широкое применение, поскольку входящие в нее исходные данные определяются независимо от характера производства. Она применима для расчетов как фактического, так и планируемого эффекта. Следует, однако, отметить, что оценка экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда по

этой формуле является менее точной, т. к. она не учитывает фактическую выработку по фазам работоспособности.

Формула (2) позволяет определить фактический прирост производительности труда с большей точностью, однако, ее применение ограничено теми видами производства, в которых возможен учет почасовой выработки в динамике фаз работоспособности на протяжении рабочего дня. Эта формула может быть применена в тех случаях, когда длительность производственного цикла сравнительно невелика, и в течение смены изготовляется большая серия однородной продукции.

В случае необходимости более быстрой оценки экономической эффективности оздоровительных мероприятий сравнивают производительность труда в целом за смену (в штуках, тоннах, и т. д., по качеству и пр.) до и после внедрения мероприятий.

Литература

1. ГОСТ 12.2.032—78. «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».
2. ГОСТ 12.2.033—78. «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
3. ГОСТ 12.2.049—80. «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования».
4. Антропометрический атлас. Методические рекомендации. ВНИИТЭ, М., 1977, 138 с.
5. Межотраслевые требования НОТ при проектировании. М., НИИ труда, 1979, 198 с.
6. Оценка тяжести труда и его физиологическое нормирование. Методические рекомендации. Свердловск, МЗ РСФСР, 1975.
7. Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде. Методические рекомендации. М., МЗ СССР, 1980, 8 с.
8. Васильева А. В., Горшков С. И., Грицевский М. А. и др. Оценка физической тяжести и нервной напряженности труда. Физиологические и гигиенические вопросы режимов труда и отдыха в промышленности. Москва — Иваново, 1970, 5—17.
9. ГОСТ 21889—76. «СЧМ. Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования».
10. ГОСТ 12.3.013—77. «ССБТ. Работы машинописные. Общие требования безопасности».
11. ГОСТ 22269—76. «СЧМ. Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования».
12. ГОСТ 21752—76. «СЧМ. Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования».
13. ГОСТ 21753—76. «СЧМ. Рычаги управления. Общие эргономические требования».
14. ГОСТ 21829—76. «СЧМ. Кодирование зрительной информации. Общие эргономические требования».
15. РД 50—418—83 «Методические указания. ССЭТЭ. Эргономическая оценка стационарного производственного оборудования. Порядок проведения и методы оценки».
16. «Производственная эргономика» под ред. С. И. Горшкова. М., «Медицина», 1979.
17. Методические рекомендации по анализу и оценке пространственной компоновки рабочих мест. ВЦНИИОТ, ВЦСПС. М., 1983, 40с.
18. Горшков С. И., Золина З. М., Мойкин Ю. В. Методики исследований в физиологии труда. М., «Медицина», 1974.
19. Методика определения экономической эффективности мероприятий НОТ. М., 1975.

Л-70410 от 12.4.85 г.

Моск. обл., г. Чехов, СПТУ-33. Зак. 5 2978. Тир. 1000

Зак. № 378 подп. к печати 06.03.87 г., тир. 500 экз.

Ротапринт НИИ ГТиПЗ АМН СССР

gost.e-ecolog.ru