

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное госбюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
Текстильный институт

---

Кафедра техносферной безопасности

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению практической работы

# **ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕКСТИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА В ПОЛОЖЕНИИ СТОЯ**

для студентов направления 280700

В методических указаниях рассмотрены некоторые теоретические вопросы эргономического анализа рабочего места при организации работы в положении стоя, а также примерный перечень заданий и порядок выполнения практической работы.

Составитель: доктор техн. наук, проф. А.П. Башков.

Научный редактор канд. техн. наук, доц. А.В. Смирнов

© Иваново, ТИ ИВГПУ 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Данная практическая работа выполняется студентами направления подготовки 280700 «Техносферная безопасность» в рамках дисциплин «Технология и оборудование отрасли» и «Эргономика и психофизические основы труда». Аналогичный раздел содержится и в выпускной квалификационной работе

Каждый студент получает индивидуальное задание на выполнение практической работы, касающееся эргономического анализа текстильного оборудования определенного вида и марки.

Практическая работа выполняется студентом самостоятельно, она является практическим применением знаний, получаемых при изучении названных курсов. Работа выполняется на основании изучения конкретных рабочих мест, необходимых инструментальных замеров, хронометрии рабочего времени и фотографий основных рабочих поз и приемов, которые выполняются на действующем предприятии во время экскурсий или в лабораториях УПМ во время практических занятий. При выполнении работы студент обязан проявить элементы самостоятельного творчества, так как технические и организационные решения разрабатываются студентом, а не диктуются преподавателем-консультантом.

### 1. СОСТАВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Работа включает в себя:

а) краткую характеристику технологии и оборудования на одном из переходов, для которого по заданию проводится эргономический анализ;

б) анализ рабочих операций и основных рабочих поз оператора с приведением данных хронометрии рабочего времени;

в) эргономический анализ рабочего места и обслуживаемой машины;

г) выводы по работе и библиографический список.

## 2. УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ

Пояснительная записка должна содержать 15 – 20 стр. машинописного текста формата А4. Текст набирается на компьютере в текстовом редакторе MS WORD 14 кеглем шрифт Times New Roman через 1,5 интервала, ширина полей слева 3 см, справа, сверху, снизу 2 см, выравнивания полей по ширине (по обоим краям). Формулы набираются в редакторе формул MS Equation, входящий в пакет MS Office. Графический материал помещается в текст пояснительной записки в виде технических рисунков, чертежей и фотографий. Графическая часть выполняется на ПЭВМ в любом графическом редакторе или непосредственно в WORD, фотографии цифровые или сканируются с разрешением 300 точек на дюйм в формате jpg. Работа сдается в виде распечатке на любом принтере, переплетенной в скоросшивателе.

## 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Эргономический анализ оборудования заключается в изучении следующих вопросов:

- обеспечение оптимального распределения функций в системе «человек-машина»;

- обеспечение оптимальной организации рабочего места;

- обеспечение соответствия технических средств трудовой деятельности психофизиологическим, биомеханическим и антропометрическим требованиям;

- обеспечение оптимальных для жизнедеятельности и работоспособности человека показателей производственной среды при обязательном соблюдении санитарно – гигиенических требований к условиям труда.

Эргономический подход к санитарно-гигиеническим условиям среды предусматривает комплексный учет воздействия факторов производственной среды: пыль, шум, температуру окружающей среды, освещенность.

Для оценки условий труда по санитарно-гигиеническим параметрам и по напряженности изучаются данные аттестации рабочих мест по условиям труда и хронометраж рабочего времени.

Антропометрические требования включают в себя следующие показатели:

1. показатель соответствия изделия размерам тела человека, в том числе:

а) соответствие уровню расположения верхней, нижней и боковой зон обслуживания;

б) соответствие уровню расположения глубины фронта обслуживания;

2. показатель соответствия формам тела человека:

а) рационализация формы захвата органов управления, рационализация поверхности кнопочных, pedalных устройств;

б) рациональные размеры, форма лазов и отверстий;

в) рациональные размеры и форма сидений:

3. показатель соответствия изделия распределению веса человека:

а) рациональная площадь опоры, ступенек, площадь подставок;

б) рациональное расположение рабочих поверхностей, органов управления.

Одним из основных критериев рациональности размещения органов обслуживания является определение правильной рабочей позы, то есть рабочего положения тела человека, вызывающего минимум утомляемости. Изучение рабочих поз проводится путем фотографирования и анализа фотоснимков. Положительной чертой метода фоторегистрации позы и движений является то, что при проведении его не нарушается производственный процесс. На фотографиях измеряются углы между различными звеньями скелета человека и определяются углы наклона корпуса по отношению к вертикали. Для измерения углов между различными звеньями тела на фотоснимке проводятся линии, соединяющие сочленения. Точность измерения угла  $\pm 2^\circ$ . В основу оценки рациональности позы во время выполнения производственных операций заложено понятие о физиологичности движений и позы, целесообразность участия в выполнении производственных операций тех или иных групп мышц, длительности пребывания в различных по глубине наклонах. Для фотографирования рабочих поз выбирается оператор среднего роста по отрасли (например,

для женщин в текстильной промышленности средний рост составляет 159 см).

#### 4. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Для того, чтобы обеспечить безопасность труда оператора, необходимо правильно оборудовать рабочее место. Проблемами приспособления производственной среды к возможностям человеческого организма занимается наука *эргономика*. Эргономика (от греч. *ergon* - работа и *nomos*- закон), изучает человека (или группу людей) и его деятельность в условиях современного производства с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда. Основной объект исследования эргономики – системы «человек-машина».

Требования производственной эргономики можно сформулировать следующим образом:

- конструкция машин и производственного оборудования должны быть рассчитаны так, чтобы они не были источником неблагоприятных санитарно-гигиенических условий труда, то есть должны соответствовать гигиеническим требованиям в отношении поддержания на рабочем месте санитарно-гигиенических условий труда на уровне принятых нормативов;
- конструкции машин и производственного оборудования должны быть рассчитаны так, чтобы они обеспечивали его обслуживание в удобных рабочих позах с применением

усилий, траекторий, скоростей и количества движений суставов в физиологически допустимых пределах.

- в требования производственной эргономики входят и те, которые вытекают из особенностей нормального функционирования органов чувств человека, например, физиологически обоснованные углы зрения, уровни интенсивности сигнала, объемы воспринимаемой и обрабатываемой производственной информации.

Опасные и вредные производственные факторы, действующие на исполнителя на рабочем месте, подразделяются по природе действия на физические, химические, биологические, психофизиологические.

Из группы физических факторов рассматриваются следующие подгруппы: температура, влажность, подвижность, запыленность воздуха, содержание в нем химических веществ, уровни шума, искусственная освещенность. В пояснительной записке дается краткий анализ по каждому из факторов, и их величина сравнивается с нормативным значением. Дается анализ системы освещения и источников света, уровня пульсации, наличия стробоскопических эффектов.

Из группы психофизиологических факторов рассматриваются следующие подгруппы: статическая физическая нагрузка, монотонность труда, эмоциональные перегрузки, перенапряжение анализаторов. По этим факторам также дается краткая характеристика. Оценивается величина одноразово поднимаемого груза, частота этих операций, общая масса перемещаемых грузов и



расстояние перемещения в соответствии с действующими нормативами. Также оценивается усилия, прилагаемые к органам управления машин или усилия во время взаимодействия с частями машины (например, открывание крышек и ограждений).

Прядильно-ткацкое оборудование оснащено сигнализацией. Установлено, что при наблюдении за сигналами и рассмотривании предметов глаза человека постоянно совершают микро движения в виде отдельных скачков. Угол, в пределах которого происходит скачек глаза, называется углом мгновенного зрения, а зона, ограниченная этим углом – зоной мгновенного зрения. Угол мгновенного зрения составляет  $5...18^\circ$ . В этих пределах зрительное восприятие ограничено во времени. Микро движения глаз связаны с такими функциями как поиск, установка глаз в оптимальное для приема информации положение, опознание, контроль. Оптимальной зоной *A* для выполнения этих функций является зона, соответствующая пространству (рис. 1), ограниченному углом  $30^\circ$  в горизонтальной и вертикальной плоскостях (по  $15^\circ$  в стороны, вверх и вниз от нормальной линии взгляда). В этой зоне обеспечивается достаточно четкое восприятие, хорошо различаются форма и цвет предмета. Наименее важные средства отображения информации можно размещать на периферии допустимой зоны *B*. Человек способен увидеть предметы на границах зоны *B*, однако анализ зрительной информации в этом случае затруднен.

Часто используемые средства отображения информации, требующие менее точного и быстрого считывания показаний, до-

пускается располагать в вертикальной плоскости под углом  $\pm 30^{\circ}$  от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом  $\pm 30^{\circ}$  от сагиттальной плоскости.

Редко используемые средства отображения информации допускается располагать в вертикальной плоскости под углом  $\pm 60^{\circ}$

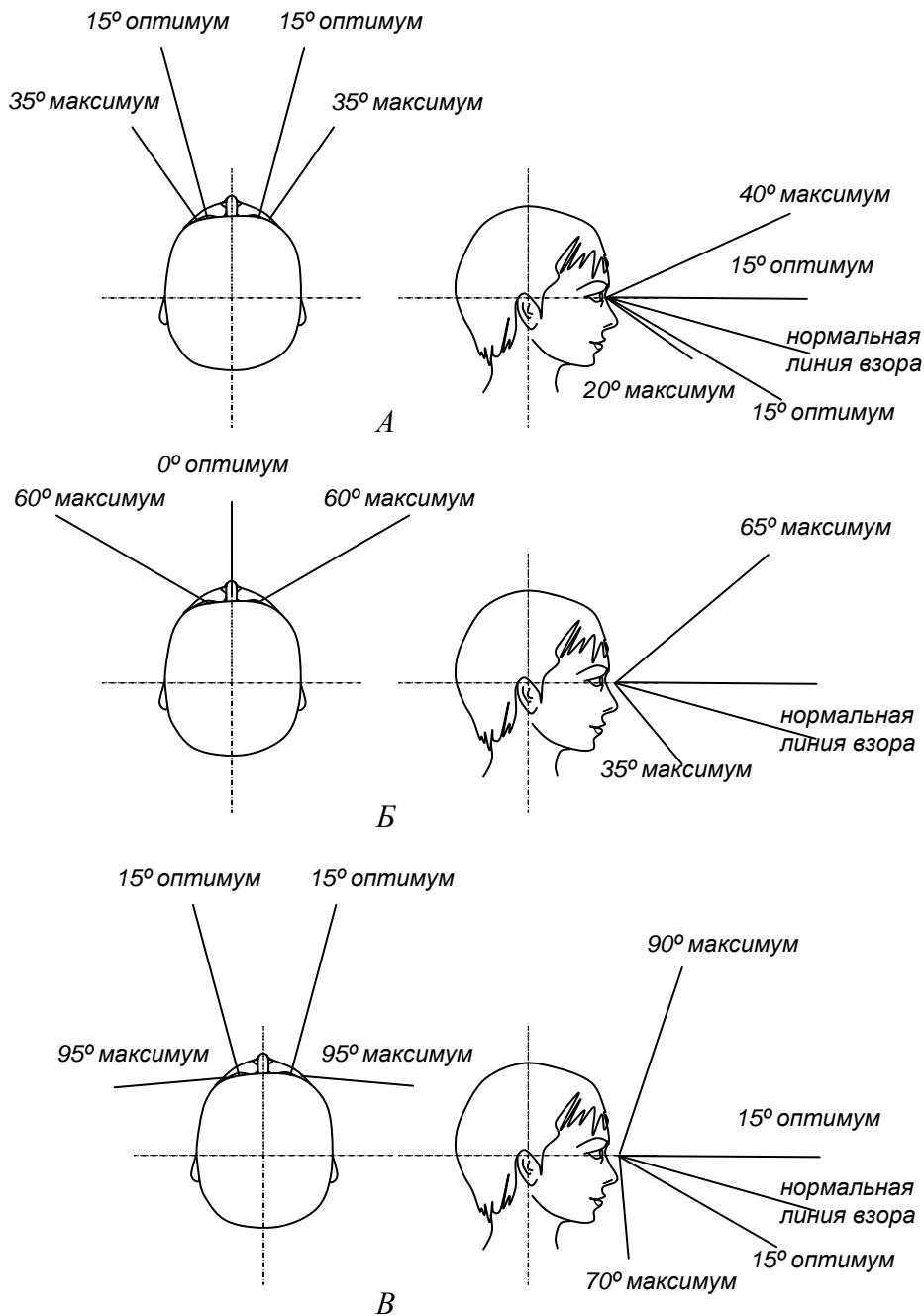


Рис. 1 Зоны видимости в вертикальной и горизонтальной плоскостях

от нормальной линии взгляда и в горизонтальной плоскости под углом  $\pm 60^\circ$  от сагиттальной плоскости ( при движении глаз и повороте головы).

Физическая нагрузка является одним из основных факторов, вызывающих утомление работающего. В зависимости от характера труда физическая нагрузка может носить динамический и статический характер. При одинаковой величине нагрузки утомление развивается более быстро при статической нагрузке. Регламентация физической нагрузки (ограничение максимальной величины поднимаемой вручную груза, статический напряжений, прилагаемых усилий), соблюдение принципов экономии рабочих движений и энергии, основанных на физиологических и биомеханических особенностях двигательного аппарата, способствует уменьшению утомительности труда, повышению работоспособности человека.

Все работы на прядильно-ткацком оборудовании, за исключением работ на мотальных машинах, выполняются в положении стоя. Рабочее положение стоя позволяет достичь оптимального соотношения активных и пассивных сил опорно-двигательного аппарата человека. В этом положении человек имеет благоприятные условия для зрительного обзора, передвижения и сенсомоторной координации. Однако это положение утомительно, поскольку требует значительной работы мышц по удержанию равновесия тела, повышает расход энергии на поддержание вертикального положения. При длительной фиксированной рабочей позе стоя увеличивается гидростатическое давление на стенки

сосудов, наблюдается застой крови в мышцах нижних конечностей.

Установлено, что в вертикальной плоскости наиболее удобной является зона 1 (оптимальная зона моторного поля), она предпочтительна для большинства рабочих операций (рис. 2). В пределах этой зоны могут выполняться более точные и очень частые движения и размещаться наиболее важные и очень часто используемые органы управления. В зоне 2 (зона легкой досягаемости моторного поля) могут выполняться достаточно точные и частые движения и размещаться важные и часто используемые органы управления. В пределах зоны 3 (зона досягаемости мо-

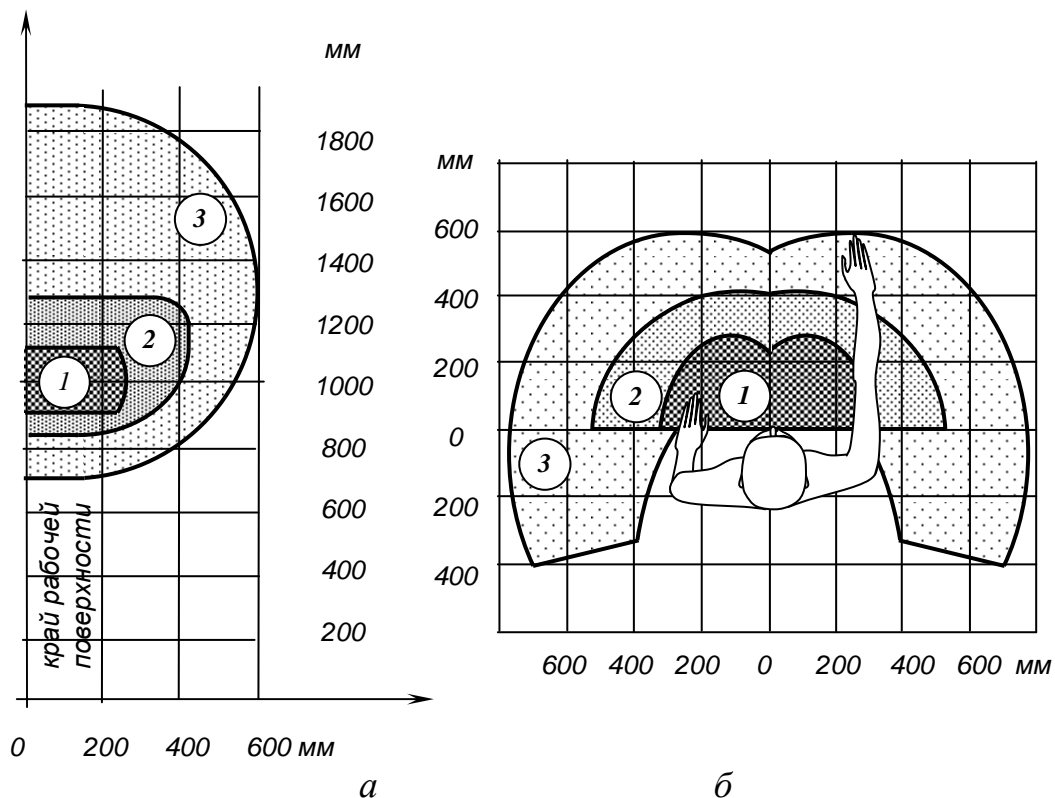


Рис. 2. Зоны досягаемости: *а* – в вертикальной плоскости, *б* – в горизонтальной плоскости

торного поля) могут выполняться менее точные и редкие движения, так как вследствие увеличения амплитуды движения на их выполнение затрачивается больше времени, и при высокой час-

тоте такие движения становятся энергетически невыгодными. В зоне 3 могут размещаться менее важные и редко используемые органы управления.

При проектировании оборудования и организации рабочего места следует учитывать антропометрические показатели женщин; (если работают только женщины) и мужчины (если работают только мужчины).

Организация рабочего места и конструкция оборудования должны обеспечивать прямое и свободное положение корпуса тела работающего или наклон его вперед не более чем на  $15^\circ$ .

Конструкцией производственного оборудования и организацией рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием высоты рабочей поверхности. Регулируемые параметры в зависимости от тяжести труда и роста работающего следует выбирать по номограмме, приведенной на рис. 3.

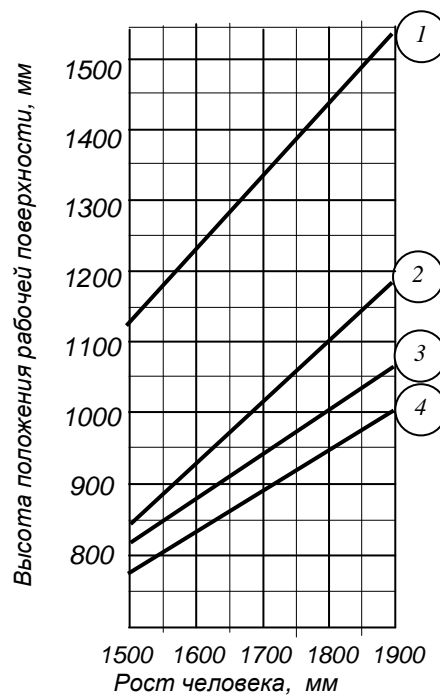


Рис. 3. Номограмма зависимости высоты расположения средств отображения информации 1 и высоты рабочей поверхности (2 – при легкой работе, 3 – при работе средней тяжести, 4 – при тяжелой работе) от роста человека

Если высота рабочей поверхности не регулируется, допускается использовать подставки для ног. В этом случае высоту рабочей поверхности устанавливают по номограмме, приведенной на рис. 3 для работающего ростом 1800 мм. Оптимальная рабочая поза для работающих более низкого роста достигается за счет увеличения высоты подставки для ног на величину, равную разности между высотой рабочей поверхности для работающего ростом 1800 мм и высотой рабочей поверхности, оптимальной для роста данного работающего.

В тех, случаях, когда невозможно осуществить регулирование высоты рабочей поверхности и подставки для ног, допускается проектировать и изготавливать оборудование с фиксированной высотой рабочей поверхности, которую определяют по табл.1.

Таблица 1

#### Высота расположения рабочей поверхности

| Категория работ | Высота рабочей поверхности, мм, при организации рабочего места |        |
|-----------------|--|--------|
|                 | женщин   | мужчин |
| Легкая          | 990  | 1060   |
| Средняя         | 930  | 980    |
| Тяжелая         | 870  | 920    |

Важным параметром рабочего места, влияющим на формирование рабочей позы, является высота рабочей поверхности – расстояние по вертикали от пола до горизонтальной плоскости, в которой выполняются основные трудовые движения. В случае низкого расположения рабочей поверхности работающему приходится низко наклоняться при высоком расположении – вста-

вать на цыпочки и вытягивать руки вверх, чтобы выполнить работу. В этих случаях рабочая поза является неудобной, движения рук нерациональны, энергозатраты организма увеличиваются, обзор недостаточен.

Работы на прядильно-ткацком оборудовании связаны с выполнением большого количества операций. Количество операций, выполняемых при обслуживании производственного оборудования, является важнейшей эргономической характеристикой взаимоотношений человека и техники, и показателем тяжести и напряженности труда. Однако, в настоящее время нет обоснованных нормативных данных по этому вопросу. Избыточная повторяемость однородных производственных операций ведет к монотонности трудового процесса и вследствие этого к развитию торможения в центральной нервной системе, замедление рабочих движений и понижению производительности труда.

Управление текстильным оборудованием осуществляется при помощи ручных органов управления, а именно нажимных кнопок, рычагов, педалей.

Часто используемые кнопки выполняются четырехугольной формы с закругленными углами или закругленной верхней кромкой. Редко используемые кнопки выполняются круглыми. Поверхность кнопки выполняется вогнутой или шероховатой, чтобы при катании не соскальзывал палец. Указателем для оператора об эффективности нажатия – включений кнопки должен быть щелчок. Для облегчения различения кнопки кодируют цветом. Оптимальный диаметр кнопки, приводимой в действие кончиками

пальцев, составляет 13 мм. Если кнопка имеет аварийное значение или предназначена нажатием большим пальцем или основа-

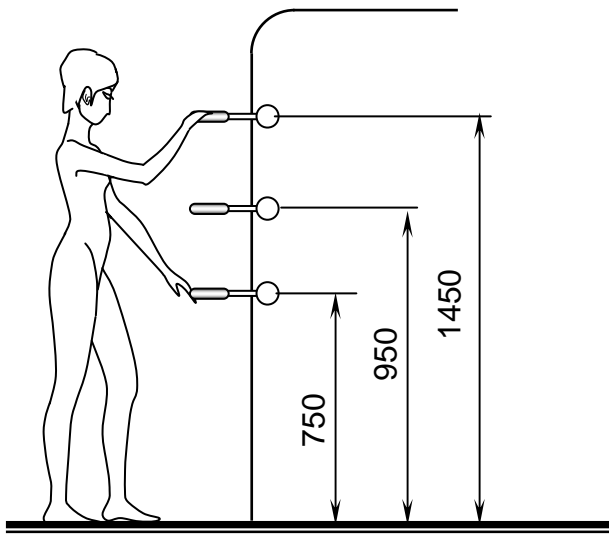


Рис. 4. Рекомендуемое расположение рычагов на разных уровнях для женщин

нием ладони, то диаметр принимается до 18 - 19 мм.

Если управление машиной выполняется при помощи рычагов, их делают с шаровыми головками диаметром 30 - 75 мм или с грушевидными

рукоятками. Допустимые усилия, прикладываемые к рычагам не должны превышать 15 кгс для одной руки. При частом использовании рычагов усилия уменьшаются до 2 - 4 гкс. Амплитуда движения рычага должна находиться в соответствии с зоной досягаемости руки работающего, при этом дуга, по которой перемещается рычаг, не должна превышать 90°. Рекомендуемая высота расположения рычагов приведена на рис. 4.

При управлении при помощи педали в позе стоя ее высота над полом не должна превышать 150 мм. В конце перемещения педаль должна находиться на уровне пола. Ширина педали должна соответствовать ширине подошвы (не менее 90 мм). Минимальная длина педали, используемой кратковременно, составляет 60 - 75 мм. При длительном нажатии ее длина может быть 280 -



300 мм. Форма педали может быть квадратной, прямоугольной, овальной. Рабочую площадку целесообразно делать рифленой.

При работе двумя руками органы управления размещают с таким расчетом, чтобы не было перекрещивания рук.

При размещении органов управления следует руководствоваться данными табл. 1 и рис. 2 – 4.

Ряд эргономических требований таких, как удобство рабочей позы, размерные соотношения на рабочем месте и усилия, необходимые для выполнения производственных операций, определяются анатомо-физиологическими особенностями пола работающего. Так антропометрические данные для женщины среднего (чаще встречающегося роста) 159 см приведены на рис. 5.

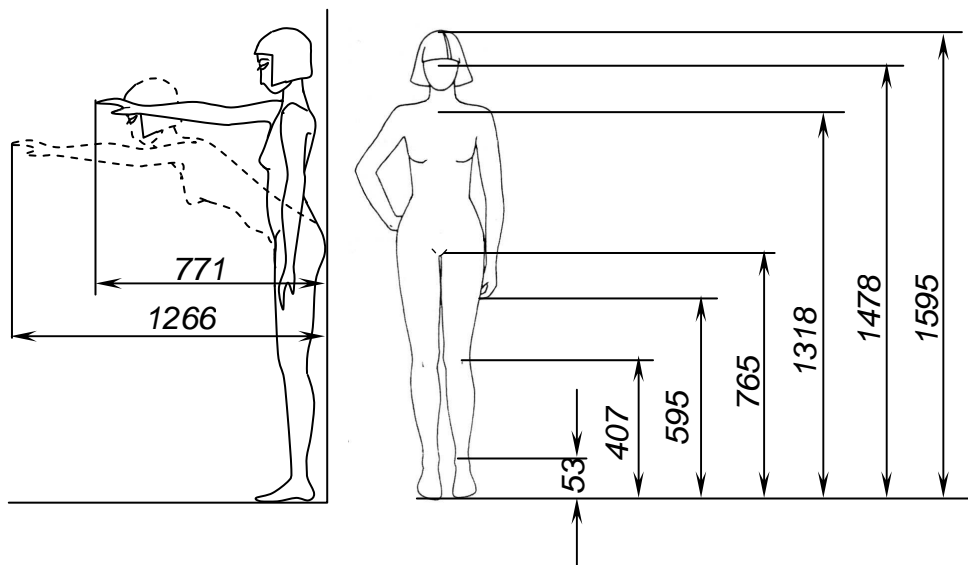


Рис. 5. Антропометрические данные женщин

## 5. ОБЩАЯ СХЕМА ЭРГОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НЕКОТОРЫХ МАШИН ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 5.1. Пример эргономической оценки питателя-смесителя П-1.

Эргономическая оценка машины производится с использованием хронометража рабочего времени и фотоснимков рабочих поз при выполнении различных операций (рис. 6).

Основные выводы по результатам эргономического анализа. Метеорологические условия в цехе соответствуют требованиям санитарных норм. Однако запыленность воздуха значительно превышает предельно допустимую концентрацию  $2 \text{ мг/м}^3$ . Уровень шума также превышает предельно допустимое значение 85 дБА. Общая освещенность в цехе составляет 120-150 лк, что является удовлетворительным. Все рабочие операции работница



Рис. 6 . Фотоснимки основных рабочих операций и поз во время их выполнения

выполняет в положении стоя. До 15% своего рабочего времени работница наклонена на угол до 30°. В такой позе она закладывает продукцию в питатели, поправляет хлопок на решетке, выгребает угары. Поправление волокна на решетке, на которое работница затрачивает около 8% своего рабочего времени, происходит на высоте 600-700 мм, то есть в неудобной зоне досягаемости.

Грузооборот работницы за смену находится на пределе требуемых норм .

Установленная на машине сигнализация на высоте 1900 мм и показывающая переполнение питателя, достаточно удовлетворительно воспринимается глазом, так как находится в пределах верхнего максимума линии взора (рис. 1).

Управление машины осуществляется от кнопок диаметром 25 мм, вогнутой формы. Кнопки имеют цветовые различия: красный – стоп, черный – включение.

## **5.2. Пример эргономической оценки пневмомеханической прядильной машины**

Все рабочие операции работница выполняет в рабочей позе стоя (рис. 7). Основные рабочие операции - ликвидация обрыва пряжи (занимает 53 % рабочего времени) и ликвидация обрыва ленты (более 4% рабочего времени). Наиболее неудачной являются операции по отысканию свободного конца оборванной нити на бобине, расположенной на высоте 1900 мм (рис.1).

Труд прядильщицы довольно монотонен. Рабочая операция состоит в среднем из 8 движений. В час работница выполняет около 1000...1200 движений. Масса одноразово поднимаемого

груза не превышает принятых нормативов. Общая масса перемещаемых за смену грузов не превышает 400...450 кг.

Машина оборудована сигнализацией в виде ламп накаливания напряжением 6,3В, установленных у каждой камеры на высоте

1250 мм, то есть на высоте линии взгляда работницы.

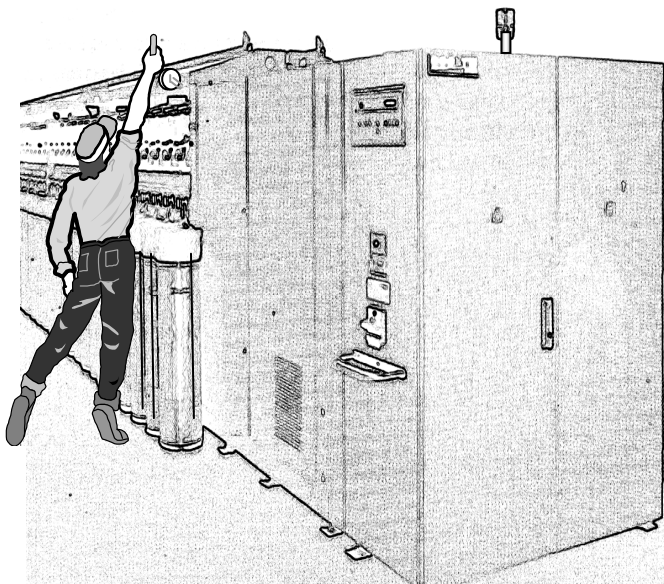


Рис.7. Рабочая поза при манипуляциях с бобиной пряжи на пневмомеханической прядильной машине

Управление машиной осуществляется от пульта, имеющего ручку длиной 90 мм и шесть кнопок вогнутой формы диаметром 25 мм. Кроме того, при ликвидации обрыва работница пользуется

рычагом, установленным на высоте 1900 мм, с шаровой головкой диаметром 25 мм и усилием 1,5 кг.

Как показывают многочисленные замеры, температура воздуха в цехе 25...27 °С, что значительно превышает санитарные нормы. Запыленность воздуха в цехе незначительна - 1,2...2,0 мг/м<sup>3</sup>, что соответствует ПДК. Однако в момент чистки ротора при ликвидации обрыва в рабочую зону выбрасывается облачко пыли, причем на уровне органов дыхания работницы. Локальная концентрация пыли в этот момент достигает 10... 12 мг/м<sup>3</sup>. В волокносорборном желобе ротора кроме обычных и коротких волокон откладывается микропыль, содержащая большую неорганиче-

скую фракцию. Этот факт увеличивает опасность заболевания силикозом. Учитывая, что операция ликвидации обрыва нити занимает более половины рабочего времени, можно отметить значительное воздействие пыли на организм прядильщицы. Превышает допустимые нормы и уровень шума - 90...95 дБА от одной машины и до 100... 105 дБА в цехе, причем в спектре шума выделяется высокочастотная составляющая, что особенно опасно для органов слуха. Общая освещенность в цехах составляет 300...800 лк и находится в пределах норм. В цехах применяются газоразрядные лампы ЛД и ЛДЦ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 12.2.032. — 78 ССБТ. «Рабочее 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 (при выполнении работ сидя – стоя)».
4. ГОСТ 12.2.064-81 Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности
5. О новых нормах предельно-допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжести вручную / Постановление Совета Министров Правительства РФ от 6 февраля 1993 г. № 105
6. Р2.2.755-99 Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды тяжести и напряженности трудового процесса.
7. Методические рекомендации по оценке соответствия производственного оборудования эргономическим требованиям. – М.: ВЦНИИОТ ВЦСПС, 1983.
8. Методические рекомендации по анализу и оценке пространственной компоновки рабочих мест. – М.: ВЦНИИОТ ВЦСПС, 1983.
9. Безопасность жизнедеятельности: Учебник/Под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2005.

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 3  |
| 1. СОСТАВ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....   | 3  |
| 2. УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТЫ.....  | 4  |
| 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.....                              | 4  |
| 4. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ .....                 | 7  |
| 5. ОБЩАЯ СХЕМА ЭРГОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НЕКОТОРЫХ МАШИН ПРЯДИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА... | 18 |
| 5.1. Пример эргономической оценки питателя-смесителя П-1.                          | 18 |
| 5.2. Пример эргономической оценки пневмомеханической прядильной машины .....       | 19 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....   | 22 |

**ЭРГОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕКСТИЛЬНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО  
МЕСТА В ПОЛОЖЕНИИ СТОЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
к выполнению практической работы  
для студентов направления 280700

Составитель: доктор техн. наук, проф. А.П. Башков.  
Научный редактор канд. техн. наук, доц. А.В. Смирнов

Редактор Т.В. Лукьянова  
Корректор И.Н. Худякова

---

Подписано в печать 30.01.2015      Формат 1/16 60x84.      Бумага писчая.  
Плоская печать      Усл.печ.л. 1,24.      Усл.кр.-отт. 1,19.      Уч.-изд.л. 1,17.  
Тираж 50 экз.      Заказ №

---

Редакционно-издательский отдел Ивановского государственного политех-  
нического университета. Ротапринтный участок ИВГПУ.  
15300 Иваново, Шереметевский пр, 21